

Mémoire de Master 2 Géographie-COAST (Coastal Management and vulnerabilities)
(Année 2021-2022)

L'évolution de l'urbanisation littoral du Golfe d'Aigues-Mortes



Réalisé par : Maëly VOISIN-HENRIO

Directeur de mémoire : Samuel ROBERT, Directeur de recherche au CNRS

Table des matières

Résumé.....	3
Remerciements.....	4
Introduction.....	5
I-Présentation de la Problématique.....	8
a) Contexte géographique.....	8
b) Les enjeux face aux risques et aléas du GAM.....	8
c) Hypothèses de travail.....	11
d) Définitions de quelques termes.....	11
II- Présentation de la zone d'étude.....	14
a) Le golfe d'Aigues-Mortes.....	14
b) Présentation des étangs.....	17
L'étang de l'Or.....	17
Risques et enjeux autour de l'étang de l'Or.....	17
L'Étang de Pérols (ou du Méjean).....	18
Risques et enjeux autour de l'étang de Pérols.....	18
c) Présentation des outils de gestion appliqués à la zone.....	19
III-Données et Méthodes.....	23
a) Présentation des données.....	23
OcsolGe.....	23
BD orthos	24
b) Présentation de la méthode.....	25
Numérisation de l'occupation du sol à grande échelle par photo interprétation.....	25
Création de buffer autour des étangs.....	26
c) Analyses spatiales de l'occupation du sol autour des étangs.....	28
Analyse spatiale par traitements statistiques sous Excel.....	28
IV- Résultats.....	29
a) Le Golfe d'Aigues-Mortes : un territoire soumis à une forte pression anthropique.....	29
Analyse structurale à l'échelle des communes.....	29
Analyse de l'évolution de l'occupation du sol à l'échelle communale.....	34
analyse structurale autour des étangs.....	38
b) Stabilité des territoires artificialisés sur le pourtour des étangs.....	43
analyse dynamique de l'évolution des espaces urbanisés des buffer.....	43

Résultat :

1- Territoire soumis à une forte pression démographique

→ analyse structurale à l'échelle des communes (cartes lattes + cartes GAM) et autres com

→ analyse structurale à l'échelle des buffer

→ analyse dynamique à l'échelle communale

2 – Stabilité des territoires artificialisés sur le pourtour des étangs

→ analyse dynamique de l'évolution de l'occupation du sol des buffer

→ transition

→ pas de diffusion du bâti faible étalement

3- Vers une naturalisation des étangs ?

→ observation des autres changements d'occupation du sol autour des étangs

→ diminution des espaces agricoles au profit des espaces naturels

Résumé

Ce stage s'intègre dans mon cursus universitaire. Étudiante en Master 2 Géographie parcours Coast (Coastal Management and Vulnerabilities), j'ai eu l'opportunité d'effectuer mon stage de fin d'année d'une durée de 5 mois au sein de l'Observatoire Homme-Milieu (OHM) Littoral méditerranéen. L'OHM Littoral est un dispositif de recherche interdisciplinaire du CNRS. Son projet scientifique est l'étude de l'urbanisation et de l'anthropisation côtière en Méditerranée. Ce projet est dans un contexte de changement des modes de gestion du littoral (Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC)), il s'intéresse à quatre systèmes socio-écologiques littoraux inégalement soumis à l'artificialisation et aux fréquentations touristiques et récréatives : le littoral marseillais

(côte bleue), le Golfe d'Aigues-Mortes (de Sètes au Grau du Roi), les côtes de Balagne et du sud de Bastia (Corse). Les espaces et milieux étudiés correspondent à l'interface entre les domaines marin et terrestre, c'est à dire le rivage mais également les zones terrestres et marines qui s'influencent mutuellement de part et d'autre du trait de côte, tant sur les plans écologiques, hydrologiques et sociétaux. L'OHM « Littoral méditerranéen » est une composante du Labex DRIIHM. Il est dirigé, animé et géré par les laboratoires Hydrosociétés Montpellier (UMR 5569) et ESPACE (UMR 7300), avec l'appui des laboratoires ART-Dev (UMR 5281), LISA (UMR 6240), et SPE (UMR 6134).

Le stage a été effectué au laboratoire de l'UMR ESPACE basé à la technopole de l'Arbois à Aix-en-Provence. Tout au long de ce stage, j'ai été encadré par Samuel Robert, géographe, directeur de recherche au CNRS et directeur-adjoint au sein du laboratoire ESPACE (UMR 7300), directeur de l'OHM Littoral Méditerranéen ainsi que professeur à l'université Aix-Marseille.

Remerciements

Avant tout, je tiens à remercier Samuel Robert pour son encadrement et pour tous les précieux conseils que j'ai pu avoir tout au long de ce travail.

Je remercie tous les membres du laboratoire ESPACE pour leur accueil ainsi que leur aide

Je tiens également à remercier tout le corps professoral du master géographie parcours Coast pour leur suivi ainsi que leurs enseignements.

Je remercie également mes collègues géographes du master Costa pour cette année qui s'est passé dans la bonne humeur et l'entraide.

Une dernière pensée pour mes parents, pour leurs soutiens tout au long de mon cursus universitaire et pour m'avoir permis d'étudier dans différentes universités.

Introduction

Depuis 25 ans, l'espace littoral a connu des mutations sociales et économiques d'une grande ampleur. Cependant, ces mutations posent des exigences et des besoins contradictoires. D'un côté, les questions du logement et de l'emploi s'y posent, d'un autre côté, les questions des risques et de la protection du patrimoine et de l'environnement ont pris une grande importance (Marcel Sousse, 2012). Depuis l'essor de la société de consommation et des loisirs, le littoral maritime exerce un attrait particulier sur les hommes. Avec 1000 m de côtes ouvrant sur la mer méditerranée et son littoral, représentent un atout considérable pour la Région Sud en tant que secteurs d'emploi et d'attractivité, et comme réserve de biodiversité. Il est donc nécessaire de suivre et d'analyser les phénomènes d'urbanisation des communes littorales de la région sud. Différents projets et organismes travaillent sur ces thèmes pour pouvoir anticiper les problématiques qui peuvent surgir. Le CRIGE PACA (Centre de Ressources en Information Géographique en Provence-Alpes-Côte d'Azur) est le centre de ressources en géomatique au service des organismes publics de la région. Il a pour objectif de développer la production, l'usage et le partage de l'information géographique entre les services publics sur le territoire régional. Le projet BD Ocsol PACA est une base de données régionale d'occupation des sols réalisée à partir d'une nomenclature régionale plus précise que CorinLandCover et développée au sein du CRIGE. C'est une donnée importante pour les acteurs en charge de l'élaboration et du suivi des politiques d'aménagement. De plus, l'OHM (Observatoire Hommes-milieux) Littoral méditerranéen étudie à travers 3 sites la pression anthropique ainsi que l'urbanisation. En effet, le littoral méditerranéen français présente une forte urbanisation côtière, tout en conservant des espaces naturels remarquables par leur biodiversité et leur bon état actuel. Soumis à de multiples pressions pour être davantage aménagé et permettre

l'accueil de populations nouvelles (résidents ou touristes), il est également l'objet de conflits d'usages et de controverses quant aux options à privilégier pour sa gestion et la planification de son devenir.

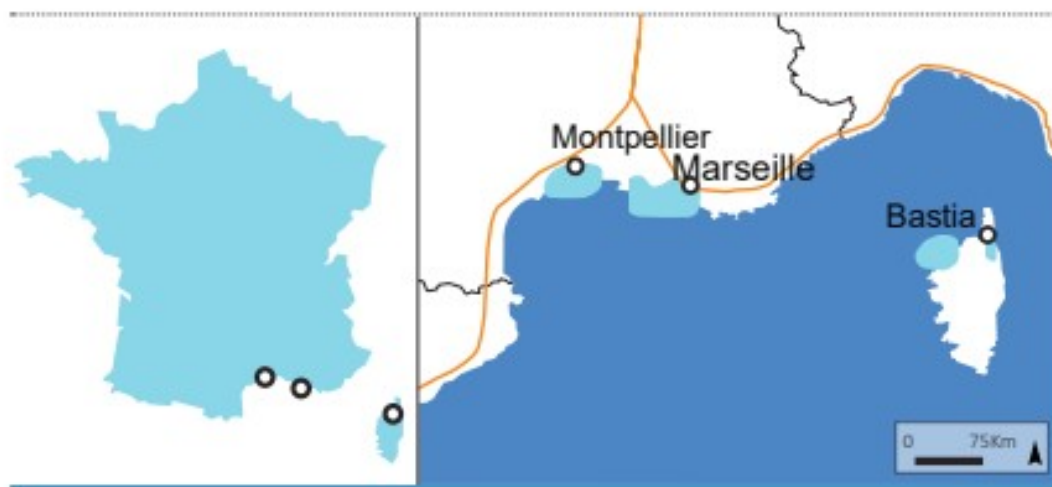


Figure 1 : Localisation des différents sites d'étude de l'OHM Littoral Méditerranéenne

A partir des années 2000, l'émergence du concept de gestion intégrée de la zone côtière (GIZC) offre un cadre opérationnel nouveau. Il permet aux acteurs locaux de s'emparer de la question littorale et de s'engager dans des projets de territoires associant la terre et la mer et autorisant des innovations pour mieux encadrer l'urbanisation littorale qui se poursuit. L'OHM propose d'observer cette situation à travers 5 thèmes principaux : la qualité des milieux ; la gestion et la protection des espaces et des milieux ; les services éco-systémiques et les aménités environnementales ; risques et fonctionnement des territoires ; la qualité de vie.

Le projet « URBAGAM » (urbanisation des rives du Golfe d'Aigues-Mortes) a pour objectif de réaliser une cartographie à grande échelle de la tache urabine du littoral s'étendant de Palavas-les-flots au Grau du Roi, ainsi que de caractériser l'évolution de l'occupation des sols urbains, en particulier les dynamiques d'étalement, de densification et de renouvellement. Ce projet propose de procéder à une analyse des structures et des dynamiques spatiales de la tache urabine de 2 communes du Golfe d'Aigues-Mortes : La grande-motte et le grau du Roi. Suivant une méthodologie déjà mise en place sur la côte bleue et à Biguglia, : OcsolGE. Il permettra de poursuivre la description et l'analyse de l'urbanisation sur les zones côtières étudiées par l'OHM-LM.

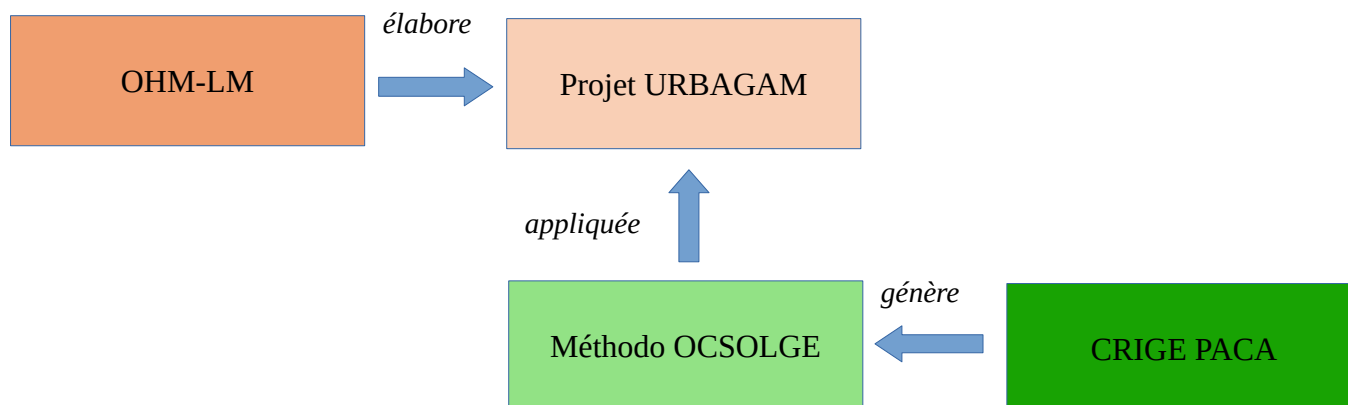


Figure 2 : Schéma récapitulatif des différents organismes impliqués dans le projet URBAGAM

L'occupation du sol est un instrument majeur de l'analyse des territoires. Les bases de données fondées sur la nomenclature européenne Corine Land Cover constituent encore aujourd'hui un inventaire biophysique de référence de l'occupation des terres. L'enquête conduite par le CRIGE-PACA en 2004 a montré l'intérêt des utilisateurs pour la base de données d'occupation du sol établie à l'échelle régionale sur la base de la nomenclature CLC, tout en pointant ses insuffisances pour une approche plus locale. Elle est à l'origine de la constitution du premier groupe de travail « nomenclature urbaine », sur l'occupation du sol à grande échelle, dont les travaux aboutirent en 2008. L'occupation du sol est une représentation exhaustive de l'espace découpé en zones perçues comme homogènes, cohérentes par leur surface, leur structure, et constituant des unités élémentaires distinctes des éléments voisins. Ces zones se définissent par le rapport entre 3 dimensions qui constituent leur type :

- la couverture est une classification « naturaliste » ou « physionomique » de l'espace, en fonction de la nature biophysique de surfaces : imperméabilisation, sol nu, roches, grands types de couverture végétale, surface en eau, etc.
- L'usage est une vision « aménageur » ou « anthropique » déterminée par le rôle alloué à l'espace : habitat, activités, déplacements, loisirs, etc.
- Enfin la morphologie est une perception « macroscopique », peut être la vision la plus « géographique » de l'espace qu'elle considère selon ses formes, d'un point de vue ensembliste : forêts en fonction de leur taux de couverture, formes urbaines, formes spécifiques (aéroport) , etc. Elle est fortement liée à la couverture et à l'usage.

I-Présentation de la Problématique

a) Contexte géographique

Le Golfe d'Aigues-Mortes (GAM) s'étend sur la marge occidentale du delta du Rhône et correspond à la façade maritime de l'agglomération de Montpellier. Il s'agit d'une zone de transition terre-mer caractérisée par des formations littorales prenant la forme de lidos de sables fins séparant les eaux marines des eaux lagunaires. Ce littoral est depuis longtemps considéré comme un véritable gisement d'opportunités halieutiques et touristiques du à son riche patrimoine historique et naturel. A partir des années 1960, d'ambitieuses entités balnéaires et plaisancières (La Grande-Motte et Port Camargue) sont apparues dans le cadre d'une dynamique touristique qui s'est réparcutée sur les cités littorales préexistantes de Grau du Roi, Carnon-Mauguio, et Palavas. En 2010, la population des communes riveraines de la mer et des lagunes s'élèvent à environ 110 000 habitants. Mais la pression démographique est en fait plus importante puisque ce littoral est marqué par la présence de l'agglomération montpelliéraine, qui s'est considérablement étalée sur le bassin versant ces dernières décennies, en particulier en direction de la mer (Montpellier : environ 260 000 habitants pour la ville centre, près de 530 000 pour l'aire urbaine).

b) Les enjeux face aux risques et aléas du GAM

L'espace lagunaire et marin du Golfe d'Aigues-Mortes fait l'objet d'un classement Natura 2000 au titre de patrimoine littoral européen remarquable. Le but étant de protéger, gérer et réguler cette mince interface continent-mer à vocation touristique. Ces « métropoles bleues » localisées sur l'étroite bande de lido par des architectes avant-garde des années 60, sont aujourd'hui confrontées à la perspective d'une dégradation de l'espace côtier. Epuisement des ressources exploitables, érosion du trait de côte, surcharge polluante des eaux, dégradation du fonctionnement hydraulique entre eaux douces et eaux salées, et montée du niveau marin sont des signes justifiant une démarche de vigilance.

1960

1977

1989

1996

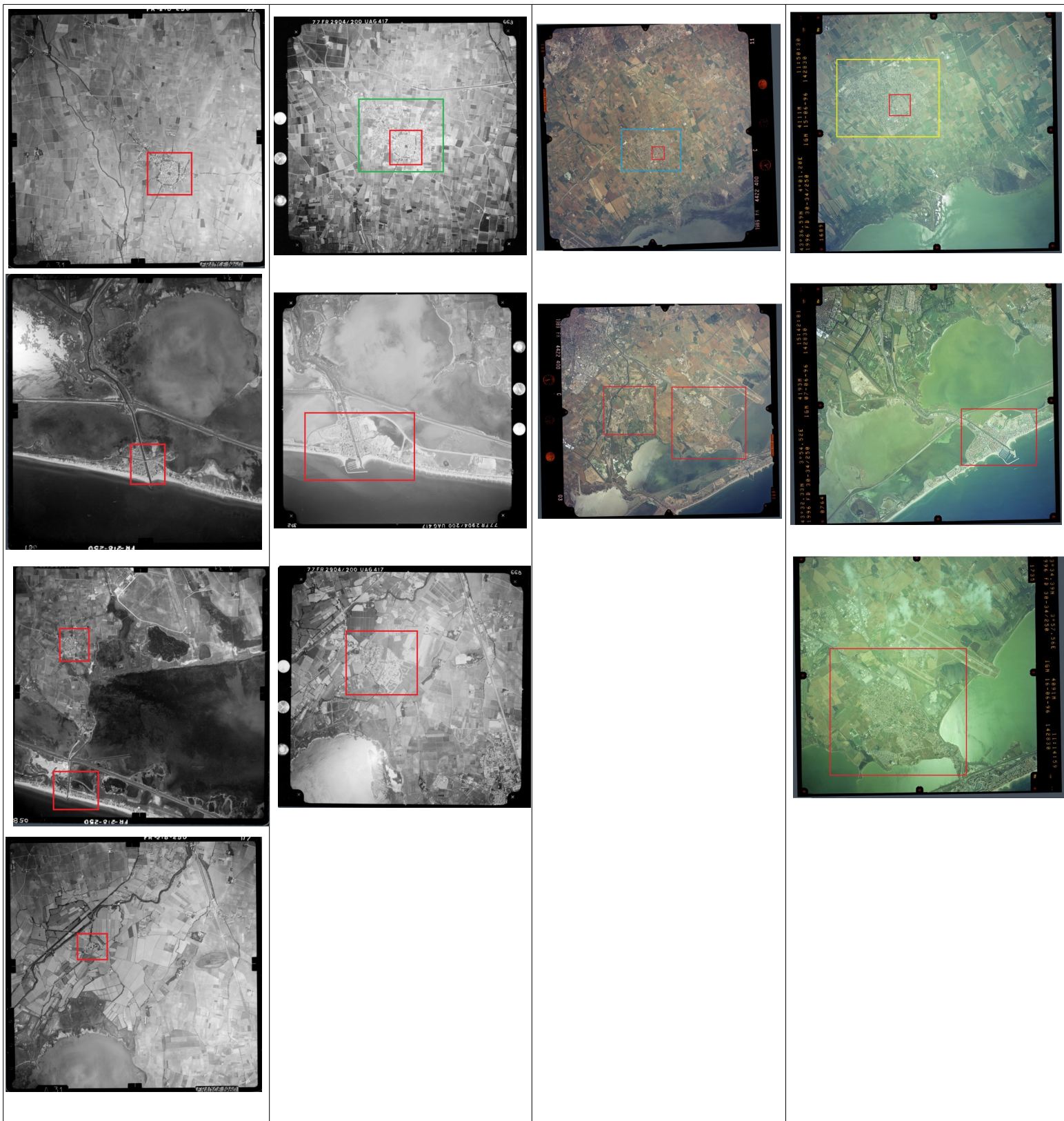


Figure : tableau de photos aériennes prises avant les années 2000 de la zone d'étude

c) Hypothèses de travail

Avec les informations que nous avons pu récolter nous pouvons penser que la métropole Montpelliéraine exerce une certaine pression sur les communes limitrophes telles que Mauguio, Lattes ou encore Pérols. En effet la population ne cesse d'augmenter dans ces communes. Ce qui a pour conséquence d'agrandir les communes, en effet au fil des années l'urbanisation se ferait par étalement des communes ou encore par densification (voir Fig).

Nous savons aussi à travers les lectures, que le littoral est un milieu attractif et qu'il attire depuis les années 50 la population. Nous pouvons penser qu'il y a une augmentation de l'urbanisation des communes autour des étangs de Pérols et de l'Or, avec une intensification de celle-ci près des rivages des étangs.

En raison d'une forte augmentation de la population et par conséquent d'une augmentation des espaces artificialisés les politiques publiques mettent en place des lois ainsi que des outils de gestion et de protection de l'environnement. Alors nous nous pouvons penser que la mise en place d'outils de protection et de conservation diminuent ou alors contient l'expansion urbaine des communes périphériques des étangs.

Donc si l'expansion des communes est contenu près des rivages des étangs, nous pouvons penser qu'il y a la naissance de noyaux urbains se créant latéralement par rapport aux centres historiques des communes limitrophes de Montpellier.

En raison de toutes ces hypothèses de travail, nous nous demanderons alors **De quelle manière évolue l'occupation du sol autour des étangs du Golfe d'Aigues-Mortes ? Et si il y a une réelle efficacité des outils de conservation contre l'extension urbaine autour des étangs du GAM ?**

Avant de répondre à cette question, nous pouvons définir certains termes afin de comprendre le contexte

d) Définitions de quelques termes

« L'étalement urbain est l'augmentation de la superficie d'une ville, et la diminution de sa densité de population. Il est l'une des manifestations spatiales de la périurbanisation. » (Géoconfluence, 2019). L'accroissement démographique des grandes aires urbaines s'accompagne de phénomènes d'étalement des cités sur les espaces périphériques, phénomènes favorisés par la mise à disposition de systèmes de transport individuels ou collectifs. L'extension urbaine peut aussi correspondre à ce que les anglophones désignent sous le nom d'« urban sprawl », pouvant comporter une connotation négative pour désigner un mode d'expansion de la tache urbaine plutôt anarchique et peu contrôlé. L'étalement peut prendre plusieurs formes : on parle de tache d'huile pour un étalement concentrique, de doigts de gant lorsque l'urbanisation suit les axes de transports, et de mitage pour des formes urbaines plus éparpillées. C'est cette dernière forme qui a concentré les efforts de lutte contre l'étalement urbain, par exemple en France dans les lois d'aménagement du territoire qui se sont succédé (Amarouche et Charmes, 2019). L'une des réponses apportées à l'étalement urbain est la densification.

De manière générale, la densification est l'augmentation du nombre d'habitants par kilomètre carré dans un espace donné. Elle aborde le caractère dynamique de la densité et caractérise une densité qui augmente (de manière maîtrisée ou non)

Occupation du sol : Définition Corine Land Cover

Corine Land Cover (CLC) est un programme initié en 1985 par la commission Européenne. La BD CLC est aussi connue pour le produit cartographique qu'elle propose que par sa nomenclature. La BD CLC est une base données cartographique de l'occupation et de l'utilisation du sol conduite sur 38 pays européens. Il existe 5 millésimes de la BD CLC (1990, 2000, 2006, 2012 et 2018). La BD est construite sur une nomenclature commune à l'ensemble des territoires européens dont l'objectif est de fournir une classification partagée de l'occupation du sol pour : permettre de comparer les territoires nationaux entre eux et d'analyser leur évolution ; établir un vocabulaire commun autour de l'occupation et l'utilisation du sol entre toutes les professions et entités institutionnelles ; et enfin donner la possibilité de positionner un territoire plus restreint dans un contexte territorial plus large et standardisé (Autran, 2007). La BD CLC est toujours considérée comme un référentiel cartographique important pour de nombreux gestionnaire de territoire. Son système de nomenclature est composé de 3 niveaux de précision thématique pour un maximum de 44 postes. La BD CLC est utile pour la représentation cartographique à petite échelle, donc à 1/100 000^e. La BD CLC est construite à partir de traitement semi-automatique d'image satellite. Son interprétation se fait à partir des images satellitaires Landsat de 30 m voir à 15 m de résolution spatiale. La BD CLC décrit l'occupation du sol par des zones homogènes de plus de 25 hectares. La BD CLC est conçue pour une échelle d'utilisation au 1/100 000^e, avec une UMC minimale de 25 ha et une UMC de détection de changement de 5 ha. CLC constitue encore l'unique source d'informations sur l'occupation du sol pour un grand nombre de territoires, souvent ruraux (Saffroy et Lambert, 2013), bien qu'elle ne réponde, en aucun cas, aux exigences (aux besoins) d'une cartographie à grande échelle.

Loi ZAN

II- Présentation de la zone d'étude

a) Le golfe d'Aigues-Mortes

Le GAM constitue la partie nord du Golfe du Lion, localisé dans la mer Méditerranée occidentale. Il est orienté de Nord-Est à Sud-Ouest, la côte s'étend sur environ une vingtaine de kilomètre, délimité à l'Ouest par le Cap de Sète et à l'Est par Port-Camargue au Grau-du-Roi. C'est une baie semi-ouverte et un plateau continental d'une pente très faible de 0,5 % jusqu'à 80m de profondeur (Leredde *et al.* 2007). Au-delà, le plateau est très plat jusqu'à la pente continentale correspondant à la bordure du Golfe du Lion.



Figure 2 : Localisation du Golfe d'Aigues-Mortes

Schématiquement le golfe peut être découpé en trois zones (fig 3) :

1. A l'Ouest, une flèche sableuse (lido) délimitant le complexe des étangs palavasiens (étang de Prévost et étang de Mauguio)
2. à l'Est, le secteur de l'Espiguette avec la flèche sableuse résultant d'un transit littoral majoritaire provenant du littoral situé plus à l'Est,
3. entre les deux, le fond de la baie d'Aigues-Mortes, avec le débouché du fleuve Vidourle au Grau-du-Roi et l'accès maritime à la cité d'Aigues-Morte.

Les communes du Golfe d'Aigues-Mortes



Figure 3 : Structure du Golfe d'Aigues-Mortes

Ce golfe, de petite dimension, borde le territoire des communes de Villeneuve-lès-Maguelone, Palavas-lès-Flots, Mauguio et de la Grande Motte, toutes les quatre situées dans le département de l'Hérault (Occitanie), ainsi que la commune du Grau-du-Roi, jusqu'à la pointe de l'Espiguette, située dans le Gard (Provence-Alpes-Côte-d'Azur). Depuis 1999 ces communes ne cessent de voir leurs populations augmenter. En effet, Montpellier étant la septième commune de France et la troisième ville française de l'axe méditerranéen, compte 295 542 habitants en 2019 (INSEE). Elle connaît une forte hausse de la population depuis 1962, impactant les communes périphériques du Golfe d'Aigues-Mortes.

	Montpellier	Lattes	Palavas	Mauguio	Pérols	La Grande motte
1999	225511	13760	5419	14846	7738	6466
2006	251634	16824	5974	15514	8545	8202
2008	252998	16319	6034	15833	8484	8352
2010	257351	15927	5995	16307	8509	8440
2013	272084	15748	6224	16659	8939	8505
2015	277639	16298	6173	17219	9040	8755
2018	290053	16710	5903	16735	9000	8755

Figure : tableau recensant la population des communes du Golfe d'Aigues-Mortes entre 1999 et 2018

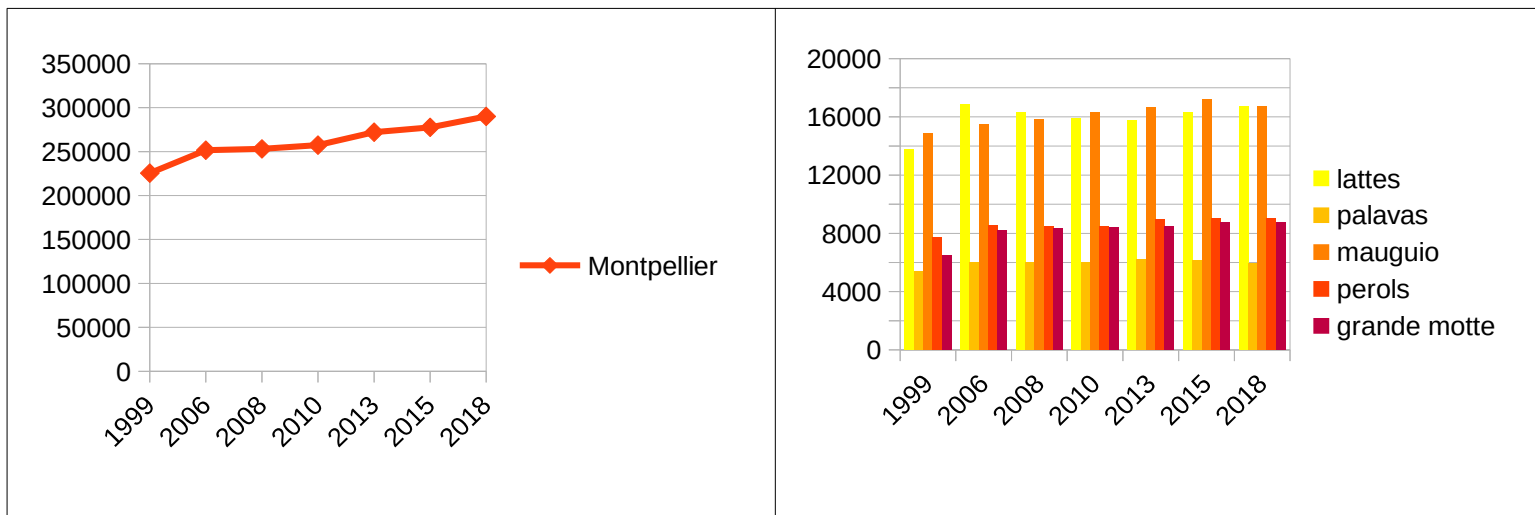


Figure : Diagrames représentant l'évolution de la population entre 1999 et 2018 sur le Golfe d'Aigues-Mortes.

A travers ces schémas nous pouvons observer une augmentation de la population montpelliéraine entre 1999 et 2018. Les communes périphériques montrent également une augmentation de la population. Les communes les plus peuplées sont Lattes et Mauguio. Ce qui peut s'expliquer par leur proximité avec Montpellier. Les autres communes ont aussi connu une augmentation de leur population entre 1999 et 2018. Cependant les communes littorales de Palavas et de la Grande Motte ont une population qui a une tendance à se stabiliser et dont l'augmentation est moins forte que pour les communes qui ne sont pas au sur le littoral et qui sont plus proches de la Métropole.

b) Présentation des étangs

L'étang de l'Or

L'étang de l'Or ou de Mauguio appartient au chapelet des étangs côtiers du Languedoc-Roussillon. Son importance le situe au 5^{ème} rang des étangs littoraux français (après Berre, Thau, Salses-Leucate et Bages-Sigean) selon le SYMBO (Syndicat Mixte du Bassin de l'Or). Sa superficie est de 2960 ha. Long de 11 km et large de 3 kilomètres, sa profondeur est de 1,1 m pour un volume calculé de 32,6 millions de mètres cubes (étude bathymétrie SMNLR 2005). La superficie de la « zone humide » périphérique est de 2000 ha. Essentiellement situé sur la commune de Mauguio, il est propriété pour la plus grande partie de l'État (Domaine Public Maritime).

Le complexe lagune/les habitats naturels périphériques présentent une grande richesse faunistique et floristique. Son inscription au réseau de site Natura 2000 couvrant la totalité des milieux humides soulignent cette richesse écologique. La diversité des habitats naturels s'explique par l'existence d'un gradient de conditions écologiques lié aux variations de salinité des eaux et du sol et d'alternance d'inondation-exondation.

La lagune et sa périphérie présentent des activités socioéconomiques et culturelles variées :

- Maraîchage
- arboriculture
- grande cultures
- élevage de taureaux et de chevaux Camargue
- pêche et chasse
- La fréquentation par les promeneurs : de l'étang et de ses marges est relativement faible car l'accessibilité au milieu est réduite. Elle a toutefois tendance à augmenter, et la demande, en milieu péri urbain est forte. Les activités touristiques sont par contre très développées sur le littoral et sur le canal du Rhône à Sète.
- Les cabanes : souvent devenues des résidences principales ou secondaires, étaient autrefois abris temporaires pour les pêcheurs et les chasseurs. Sur certains secteurs, l'usage traditionnel de ces cabanes demeure et contribue à l'identité du territoire.

lui conférant une identité culturelle indéniable.

La fonction de zone d'expansion des crues, d'épuration des eaux du bassin versant assurées par zones humides est importante, d'autant qu'elles sont souvent situées en limite d'urbanisation.

Le conservatoire du littoral préserve aujourd'hui durablement plus de 600 ha de zones humides sur le pourtour de l'étang.

Risques et enjeux autour de l'étang de l'Or

Le bassin versant de 410 km² influence l'étang de l'Or ainsi que les nombreuses activités humaines qui s'y exercent et générant :

→ une augmentation de l'urbanisation pouvant être à l'origine de destruction directe d'habitats (comblement de zones humides) ou encore de leur fragmentation par la construction d'infrastructures de transports

→ des pollutions multiples, polluants s'accumulant dans la lagune : détergents, pesticides ... entraînant un enrichissement des eaux de l'étang.

Il existe également des menaces d'ordre naturel, en effet les eaux issues du bassin versant transportent une quantité parfois considérable de matières en suspension, particulièrement importantes en période de crues et vont participer au comblement des étangs littoraux. Les modifications du climat, réchauffement, accentuent certains phénomènes : évaporation dans les pièces d'eau de faible profondeur qui entraîne une augmentation de la salinité et remontées des nappes salées dans les terres, élévation du niveau de la mer avec accélération de l'érosion des côtes et phénomènes de submersion marine.

L'Étang de Pérols (ou du Méjean)

Le Méjean se situe à environ 6 km de l'agglomération montpelliéraine. Sa surface se partage entre les communes de Palavas-les-Flots à l'Ouest, de Lattes au centre et de Pérols à l'Est.

Le cours du Lez se situe à l'Ouest, et les rives de ce fleuve côtier sépare le Méjean de l'étang de l'Arnel. Il est traversé par le Canal du Rhône à Sète le séparant de l'étang du Grec situé au Sud.

Sa superficie est de 730 ha, il s'étend sur plus de 5 kilomètres de long et sa largeur varie entre 600 m et 2 kilomètres.

L'état de conservation de cette lagune est globalement mauvais (lagune fortement eutrophisée), tant les eaux sont riches en éléments nutritifs (azote et phosphore) :

- eaux turbides et opaques
- diminution de la circulation hydraulique
- faible développement des herbiers et prolifération de macro-algues opportunistes et de bactéries
- phénomène d'anoxie provoquant de fortes mortalités des espèces aquatiques
- développement croissant d'espèces envahissantes

Risques et enjeux autour de l'étang de Pérols

Les principales menaces pour le patrimoine de l'étang concernent les aménagements et les activités humaines du bassin versant (rejets agricoles, ruissellement urbains et routiers). Un effort important a été réalisé pour limiter la pollution liée aux rejets urbains avec la récente construction de la station d'épuration Maera (sur la commune de Lattes) qui rejette les eaux épurées en mer depuis 2006 plutôt que dans les étangs. Il semble important de procéder à un apport d'eau douce, d'améliorer la circulation des eaux (entrées comme sorties). Il s'agira aussi de prendre en compte les aspects

qualitatifs de l'eau dans les futurs aménagements (infrastructures routières, extension de l'urbanisation...) dans le bassin versant. Dans le cadre de la ZNIEFF toute urbanisation des berges et espaces proches de l'étang (zone tampon à conserver) sont proscrites.

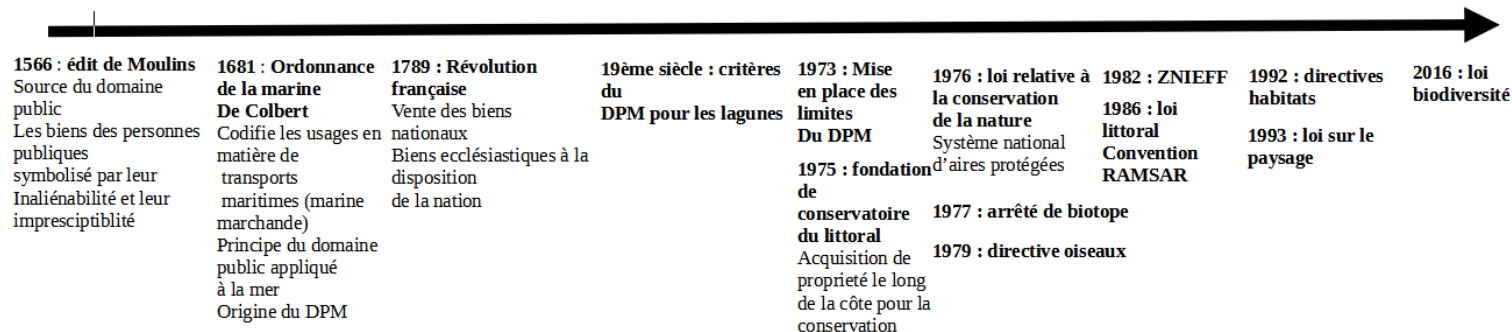
c) Présentation des outils de gestion appliqués à la zone

Tableau récapitulatif des outils de gestion et de protection de l'étang de l'Or et de l'étang de Pérols

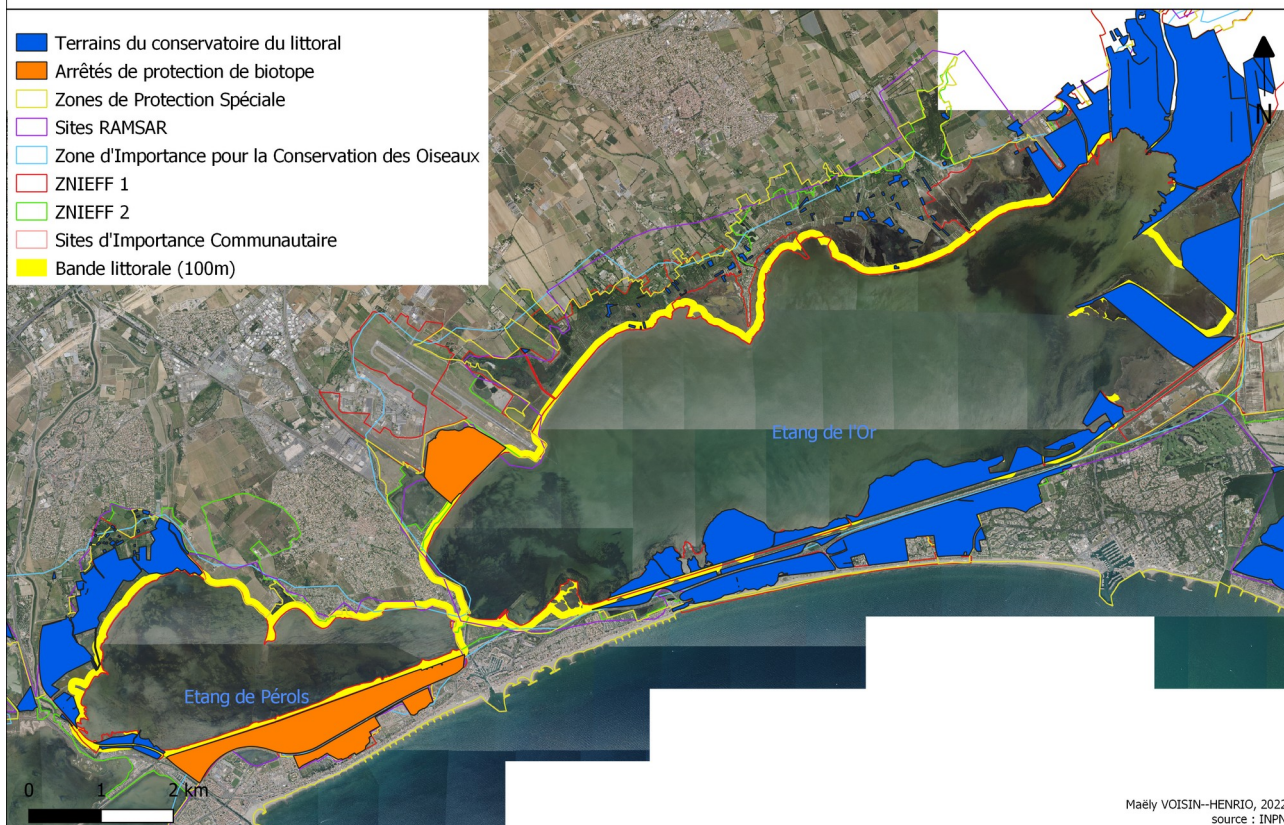
Outils de protection	Description	Fo
Le Domaine Public Maritime (DPM) (1963)	Constitué des terrains historiquement recouverts par la mer mais dont elle s'est retirée, ainsi que ceux encore immergés compris entre le rivage et la limite des eaux territoriales	Interdit l'aliénation des espaces lagunaires et les ré Reconnaissance internationale
La loi littoral (1986)	limite les espaces constructibles au	Visé au caractères esthétiques et naturels du littoral

	sein des communes littorales	Plus forte protection sur le site les constructions sont interdites « en dehors des esp
La loi sur le paysage (1993)	Loi d'aménagement et d'urbanisme, concerne la protection et la mise en valeur des paysages qu'ils soient naturels, urbains, ruraux, banals ou exceptionnels	Modifie les dispositions législatives permettant aux est question d'une plus grande concertation entre o paysage. Elle engage également une modification du code l' termes suivants : « Le projet architectural précise, p l'insertion dans l'environnement et l'impact visuel de leurs abords »
Acquisition foncière par le Conservatoire du littoral (fondation de CDL : 1975)	Mission du CdL est d'acquérir des parcelles du littoral menacées par l'urbanisation ou dégradées pour en faire des sites restaurés, aménagés, accueillant dans le respect des équilibres naturels	Possession de près de 1000 ha sur le pourtour de l' 622,5 ha protégée sur l'étang du Méjean (Pérols)
Le réseau européen NATURA 2000 au titre des 2 directives « habitats, faune, flore » (1992) et « Oiseaux » (1979)	Outil d'aménagement du territoire et de développement durable à l'échelle locale afin de conserver, ou de rétablir, dans un état favorable les habitats naturels et les populations animales et végétales de son territoire	- Zone de protection spéciale : assurer la conservati des mesures conservatoires (réglementaires ou cont concernés, réduire les pressions qui s'exercent sur c européenne. - Sites d'importance communautaire : vise à mainte habitats et espèces (animales et végétale), considér régions biogéographiques concernées.
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) (1982)	Ce sont des secteurs intéressants du point de vue écologique participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces rares	ZNIEFF 1 : espaces homogènes écologiquement, d d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou cara ZNIEFF 2 : espaces intégrant des ensemble naturel élevée et plus riches que les milieux alentours objectif : identifier et de décrire, sur l'ensemble du écologique abritant la biodiversité patrimoniale dar aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'e
Convention RAMSAR	La désignation d'un site constitue un label de reconnaissance internationale notamment pour l'accueil des oiseaux d'eau.	L'étang de l'Or et ses zones humides sont inclus d hectares) depuis janvier 1996. la convention prend en compte les zones humides d identifie les zones humides d'importance pour assu humides, coopère avec les pays frontaliers pour fav
Arrêté de protection du Biotope (1977)	L'arrêté de protection de biotope ou APB, parfois dit « arrêté de biotope », est en France un arrêté pris par un préfet pour protéger un habitat naturel, ou biotope, abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées	Les mesures ainsi prises par arrêté peuvent interdir écologique des milieux, certaines actions préalable types de constructions

Frise Chronologique de la mise en place des outils de gestion et de protection appliqués à la zone d'étude



Les outils de gestion et de conservation appliqués aux étangs de Pérols et de l'Or



III-Données et Méthodes

a) Présentation des données

OcsolGe

Com_GAM	2001	2005	2006	2009	2010	2012	2015
Grande motte / grau du roi	✓	x	✓	x	✓	✓	✓
Mauguio	✓	✓	x	✓	x	✓	✓
Pérols	Mettre à jour	Mettre à jour	x	Mettre à jour	x	Mettre à jour	✓
Palavas les flots	Mettre à jour	Mettre à jour	x	Mettre à jour	x	Mettre à jour	✓
Lattes	À numériser	À numériser	À numériser	À numériser	À numériser	À numériser	À numériser

Les BD OCSOL / GE sont réalisées à partir d'une nomenclature régionale plus précise que CorinLandCover et sont développées au sein du CRIGE (Centre Régional de l'Information Géographique de Provence-Alpes-Côte d'Azur). Ce centre de ressources en géomatique au service des organismes publics de la région, consiste à développer les usages, la production et le partage de l'information géographique entre les services publics. C'est le CRIGE-PACA qui produit et diffuse une base de données d'occupation du sol, référentiel homogène et continu à l'échelle régionale. Elles sont produites à partir d'images satellites, plus précise que CLC, dont la nomenclature a été adaptée à la zone d'étude, pour une échelle d'utilisation comprise entre le 1/100 000 et le 1/50 000. Cette base de donnée est utilisée par les acteurs locaux dont le besoin en occupation du sol à grande échelle a été mis en avant.

Elles se caractérisent par une nomenclature régionale « mono-dimensionnelle » de 4 niveaux emboîtés et structurée de manière hiérarchique, pour laquelle chaque classe définie décrit par un « unique intitulé » une entité morphologique et fonctionnelle cohérente.

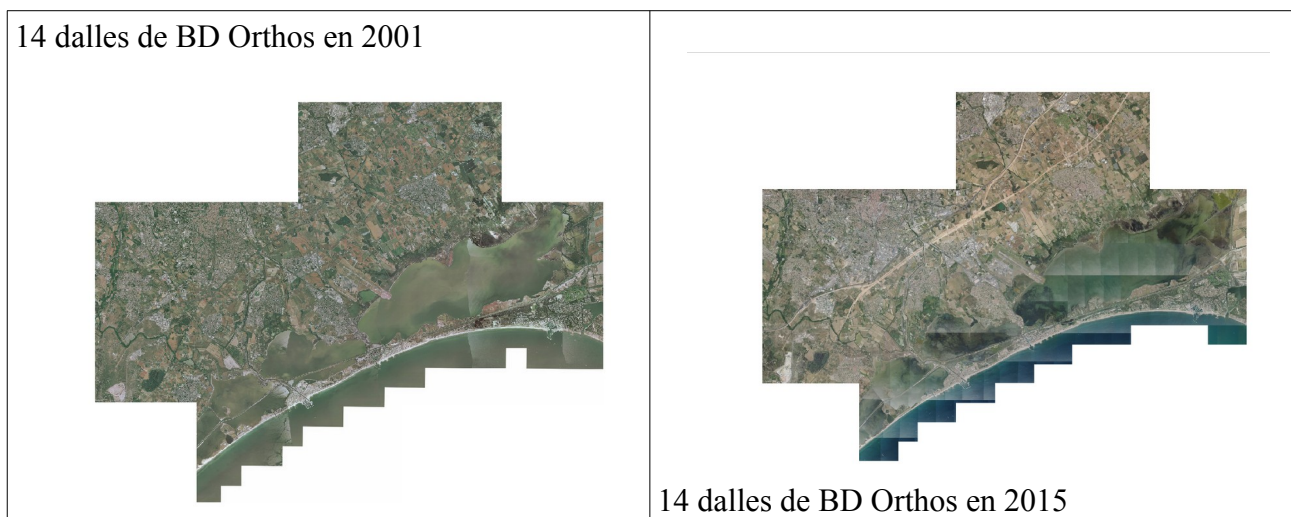
Ce qui permet de choisir parmi « 96 classes » au niveau le plus fin c'est à dire au niveau 1 à 500 m² au niveau 4. La modularité de ce modèle de données offre une grande souplesse dans exploitation et sa réalisation car il est adaptable en fonction de l'échelle d'analyse déterminée, des spécificités locales présentes et des besoins.

BD orthos

Les produits BD Ortho (Base de données Orthophotographique) sont des collections de mosaïques numériques d'orthophotographies en couleurs, rectifiées dans la projection légale spécifique adaptée au territoire couvert. Ces produits se composent d'images numériques géoréférencées. La BD Ortho est l'image géographique du territoire national : la France vue du ciel. Pour la création de la carte de l'occupation du sol à grande échelle sur une partie des communes du Golfe d'Aigues-Mortes. Nous avons utilisé 14 dalles de BD Orthos, sur lesquelles nous pouvons observer les communes de Mauguio, Lattes, Pérols, Palavas et une partie de la Grande-Motte. Pour comparer l'évolution de l'urbanisme à plusieurs dates, 5 millésimes ont été utilisés : 2015 / 2012 / 2009 / 2005 / 2001.

Description	
Résumé de la donnée	Produite par l'IGN
Emprise géographique	France métropolitaine
Mise à jour et référence temporelle	Tous les 3 à 5 ans
Résolution spatiale	5 à 0,20m
type	Raster
Format de la donnée	GeoTiff, JPEG2000
Système(s) de projection	RGF93/Lambert93

Il est possible de procéder à de la photo-interprétation pour identifier et cartographier plusieurs types de milieux, tels les milieux agricoles, les milieux ouverts naturels, les milieux forestiers ou encore certains milieux aquatiques. Dont son utilisation pour cartographier l'occupation du sol



La BD Ortho permet de cartographier la fragmentation présente sur les territoires d'étude, grâce à la localisation rapide des grandes coupures paysagères dues aux infrastructures linéaires de transport.

La BD Ortho a une très haute résolution. Elle est facilement accessible par rapport aux autres données de télédétection, est simple à utiliser dans un logiciel SIG (ici QGIS) et est compatible avec

les autres bases de données du Référentiel Grande Echelle (RGE) d'IGN. Une homogénéisation radiométrique est réalisée à l'échelle du département, et les corrections atmosphériques sont de très bonne qualité.

En revanche, les orthophotos sont des images de télédétection, il convient donc de faire attention aux erreurs de photo-interprétation (par exemple, un cours d'eau caché sous une ripisylve), d'où l'utilisation ici de flux WMS d'open street map, pour identifier les zones pouvant être caché par de la végétation ou difficilement identifiable, comme les zones humides.

b) Présentation de la méthode

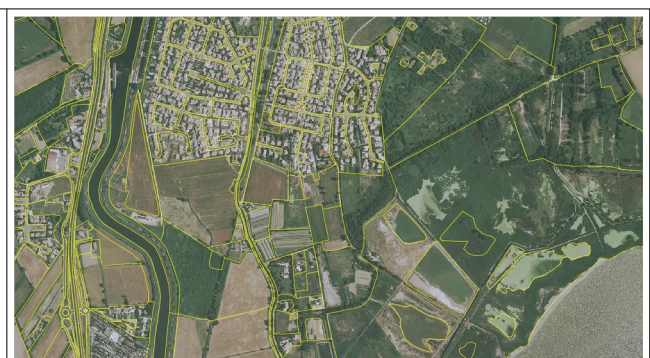
Numérisation de l'occupation du sol à grande échelle par photo interprétation

La méthodologie de la numérisation de l'occupation du sol se décline en 3 étapes :

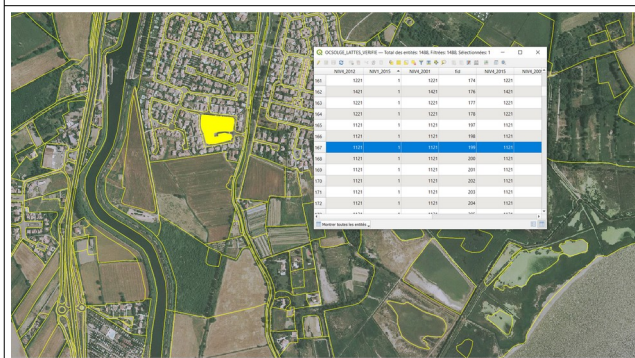
- 1- Extraction des réseaux routiers, ferroviaires ou encore cours d'eau, comme « squelette » ; étant l'ossature géométrique qui structurera la cartographie OCSOLGE
- 2- Cartographie de l'occupation du sol sur des zones tests ; étape permettant de valider ou consolider la nomenclature et les traitements qui seront réalisés
- 3- Production de la cartographie OCSOLGE sur la totalité du territoire d'étude



Se mettre à l'échelle 1:5000 e



Création de l'ossature de la cartographie



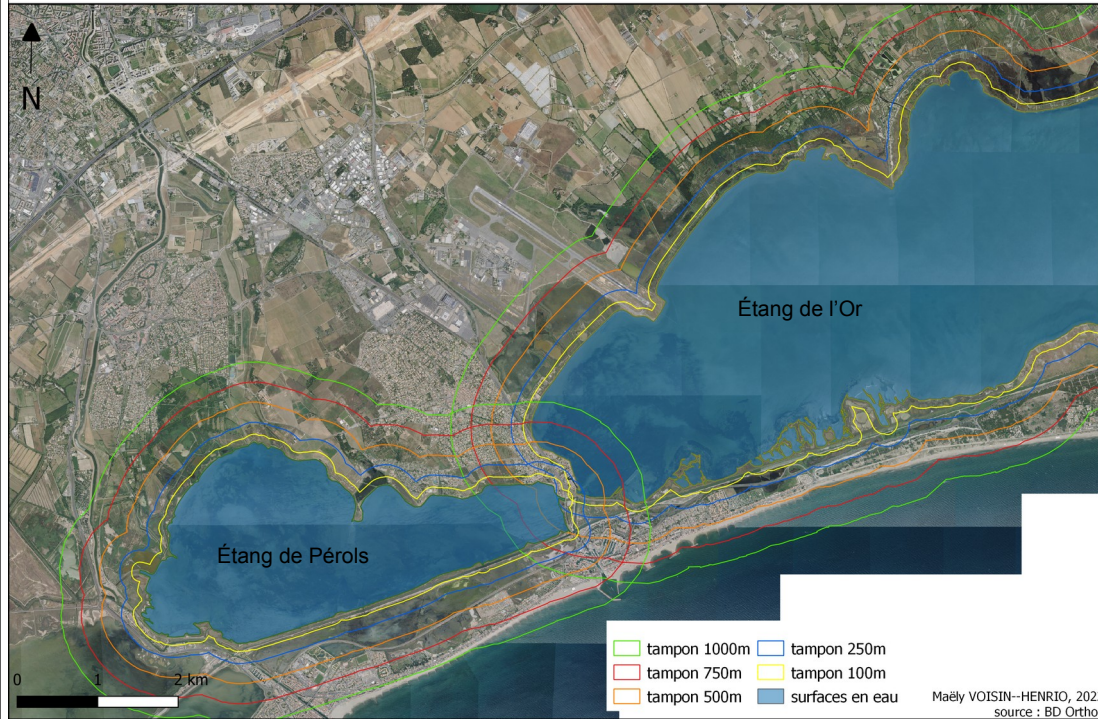
Création de buffer autour des étangs

Pour étudier l'évolution de l'occupation du sol autour des étangs de Mauguio et de Pérols, la méthode a été de créer des buffer autour de ces 2 étangs après la numérisation des ocsolge.

Pour voir si il y avait une augmentation de l'urbanisation au plus près des étangs nous avons créer plusieurs tampons à plusieurs distances : 100m, 250m, 500m, 750m et 1000m. Le fait de regarder l'occupation du sol sur plusieurs bandes permet de voir si la pression urbaine urbaine générée par la ville Montpellier a une incidence sur l'occupation du sol près des étangs. De plus, les rivages, en générale, génèrent une forte attraction, c'est pour cela qu'il est intéressant de regarder si près du rivage il y a une augmentation de l'artificialisation malgré les outils de protection appliqués sur la zone.

Étapes pour la création des tampons :

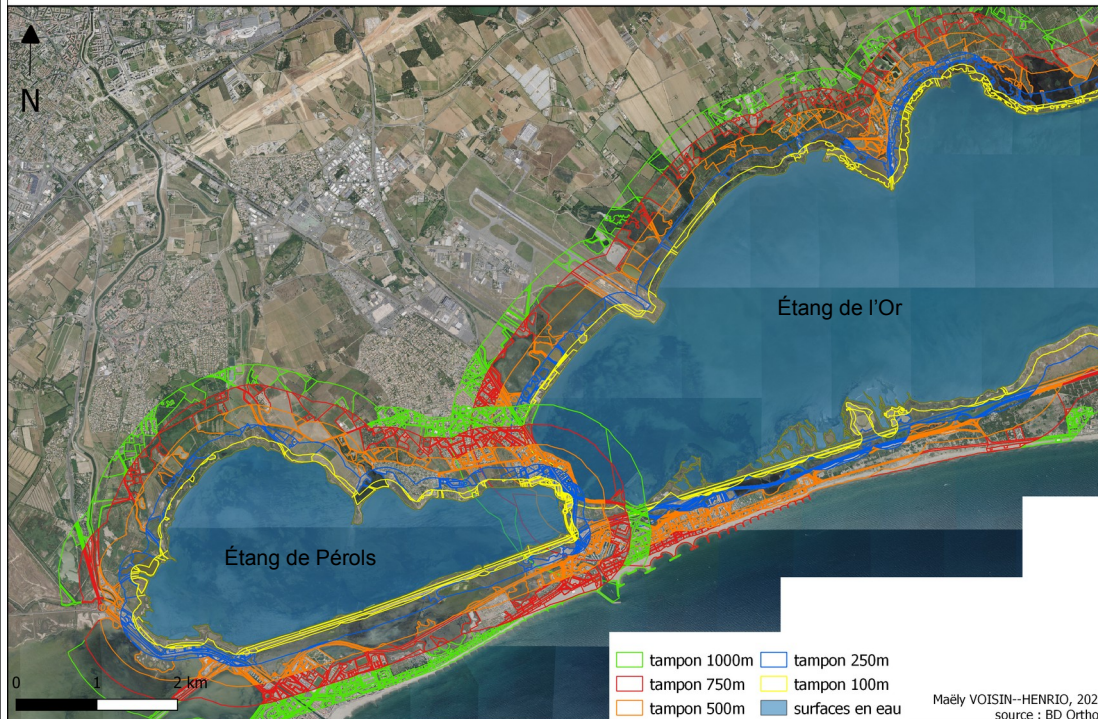
Création des Buffers



La 1 ère étape a été de créer 5 tampons via un outil de géotraitement sur le logiciel QGIS.

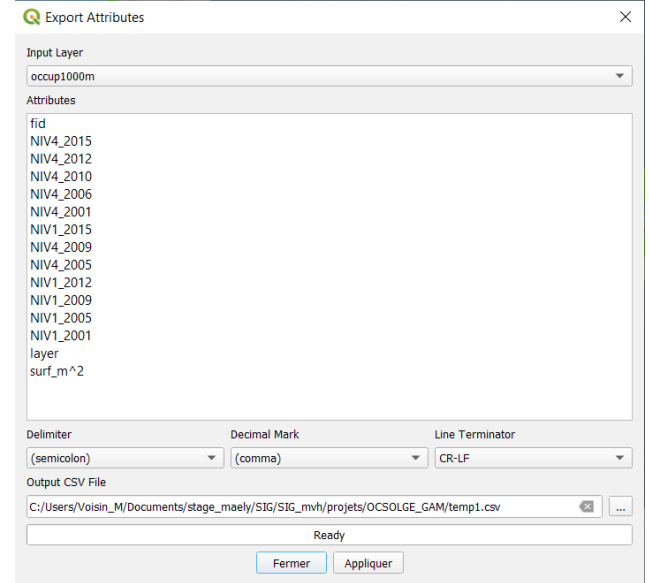
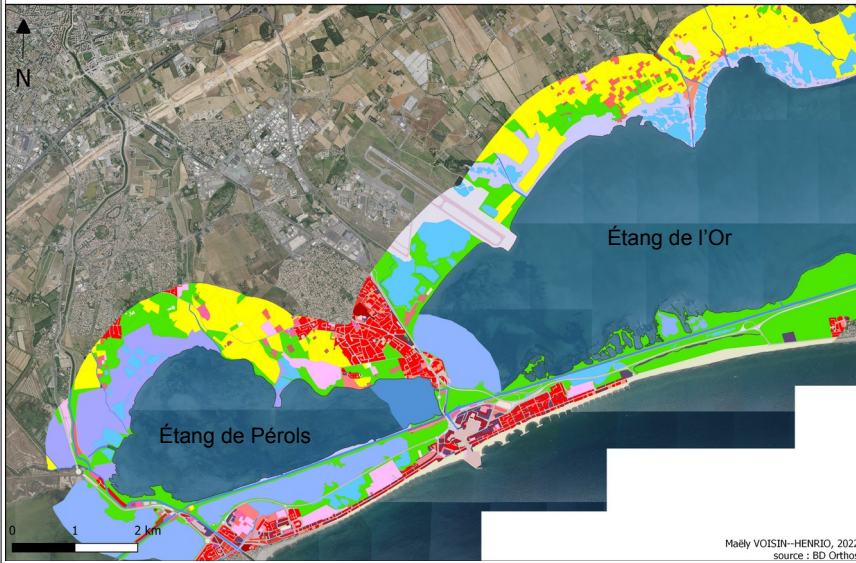
Cependant le tampon englobe l'ensemble des étangs. L'étape suivante permettra de retirer la surface de l'étang.

Découpage des tampons et mise en intersection avec la couche d'occupation des sols



Pour cette 2ème étape, les tampons ont été découpé par rapport à la surface des étangs. De plus, sur chaque bandes on peut observer l'occupation du sol qui a été numérisé au préalable.

Extraction des données d'OcsolGe avec l'outil MMQGIS



La 3ème étape consistait à extraire les attributs contenus dans le périmètre des tampons. Pour extraire ces données, l'utilisation de l'outil MMQGIS a été utilisée. Cette opération a été répétée pour toutes les bandes (100/250/500/750/1000m). A la suite de ça, les attributs sont intégrés dans le logiciel Excel pour trier les données et enfin faire des analyses pour étudier l'évolution de l'occupation du sol.

c) Analyses spatiales de l'occupation du sol autour des étangs

Analyse spatiale par traitements statistiques sous Excel

Pour étudier l'évolution de l'occupation du sol autour des étangs, nous avons extrait les données des tables attributaires créées via la numérisation de l'occupation du sol par la méthode OcsolGe. Nous avons par la suite trié les données par bandes et ordonné les millésimes, nous avons pu également récupérer les surfaces de chaque catégorie et donc calculer leur part en fonction des années. Cette phase du travail correspond à une phase exploratoire pour comprendre la dynamique des espaces artificialisés autour des étangs. Pour se faire, nous avons extraits les surfaces de chaque classe pour les convertir en pourcentage. Ce qui permet de voir quelle classe ont été modifiées au fil des années. Nous avons pu calculer les taux de variations par périodes. De plus, la création de table dynamique ont été effectuées pour voir quelle classe ont été remplacées (au niveau 1 et 4).

IV- Résultats

a) Le Golfe d'Aigues-Mortes : un territoire soumis à une forte pression anthropique

Analyse structurale à l'échelle des communes

L'objectif de ce mémoire est de comprendre l'évolution de l'urbanisation sur une période de 14 ans dans le Golfe d'Aigues-Mortes. Pour ce faire nous avons continué les travaux de numérisation de l'occupation du sol via la méthode OcsolGe pour le projet Urbagam. Les communes de Mauguio, Palavas, Perols, La Grande-Motte et le Grau du Roi étaient déjà numérisés (L.Robitaille, Pons). La mise à jour des données à différentes années a été effectuée ainsi que la numérisation de Lattes.

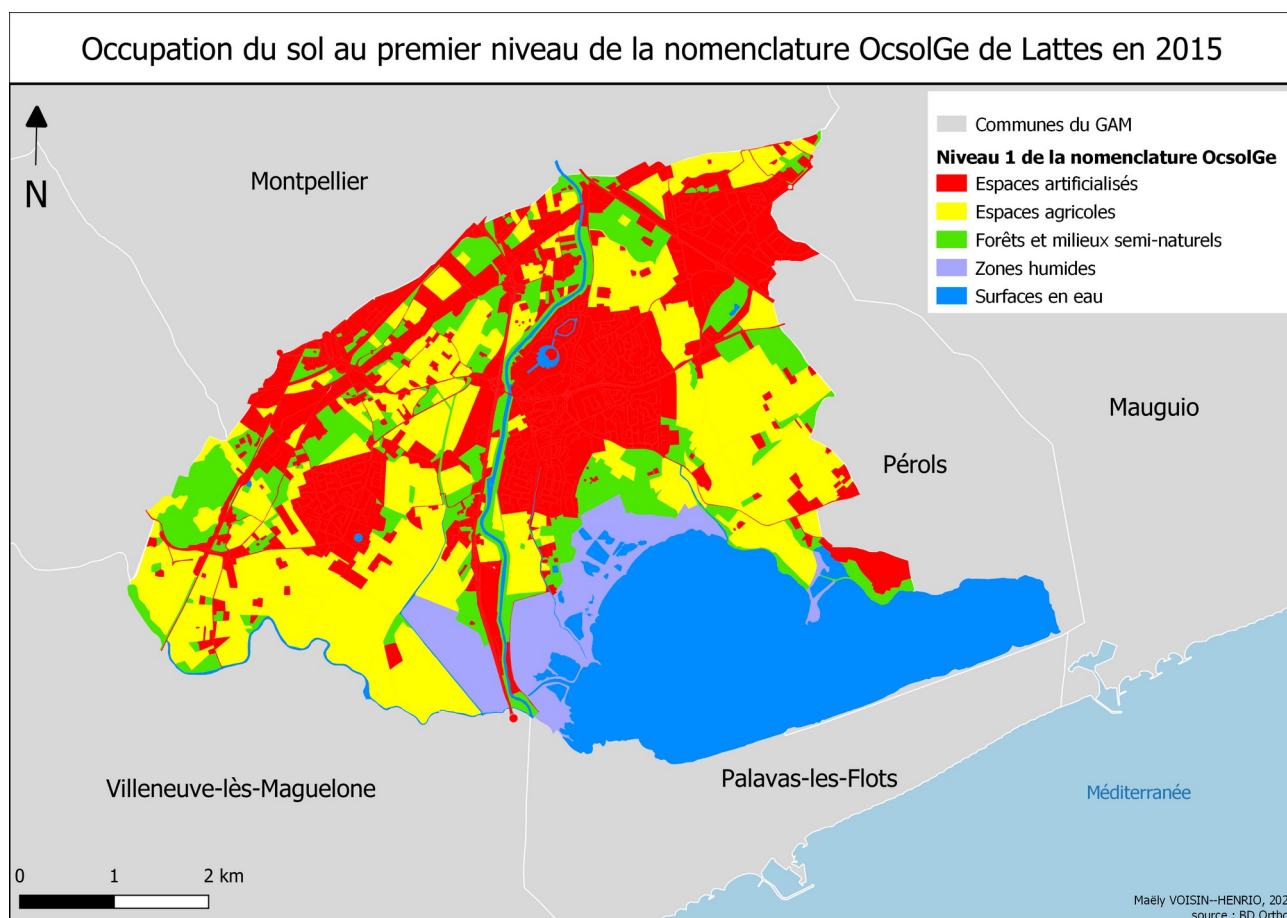


Figure : occupation du sol au niveau 1 de la nomenclature OcsolGE de Lattes en 2015

Nous pouvons voir sur cette figure qu'il y a un centre urbain (le centre historique) et 2 noyaux urbains. Un premier noyau urbain s'est formé à l'Ouest de la commune, il comporte essentiellement des quartiers résidentiels. Le 2ème pôle urbain se situe au nord-est du centre, et celui-ci se qualifierait de pôle d'activité (commerce, zones industrielles...). Au nord de la tache urbaine on peut voir une bande rouge, correspondant à une zone en chantier en 2015 pour la nouvelle voie ferrée, et pour pouvoir le prouver, la création de la même carte a été réalisée mais au quatrième niveau de la nomenclature OcsolGe (Fig).

Occupation du sol au quatrième niveau de la nomenclature OcsolGe de Lattes en 2015

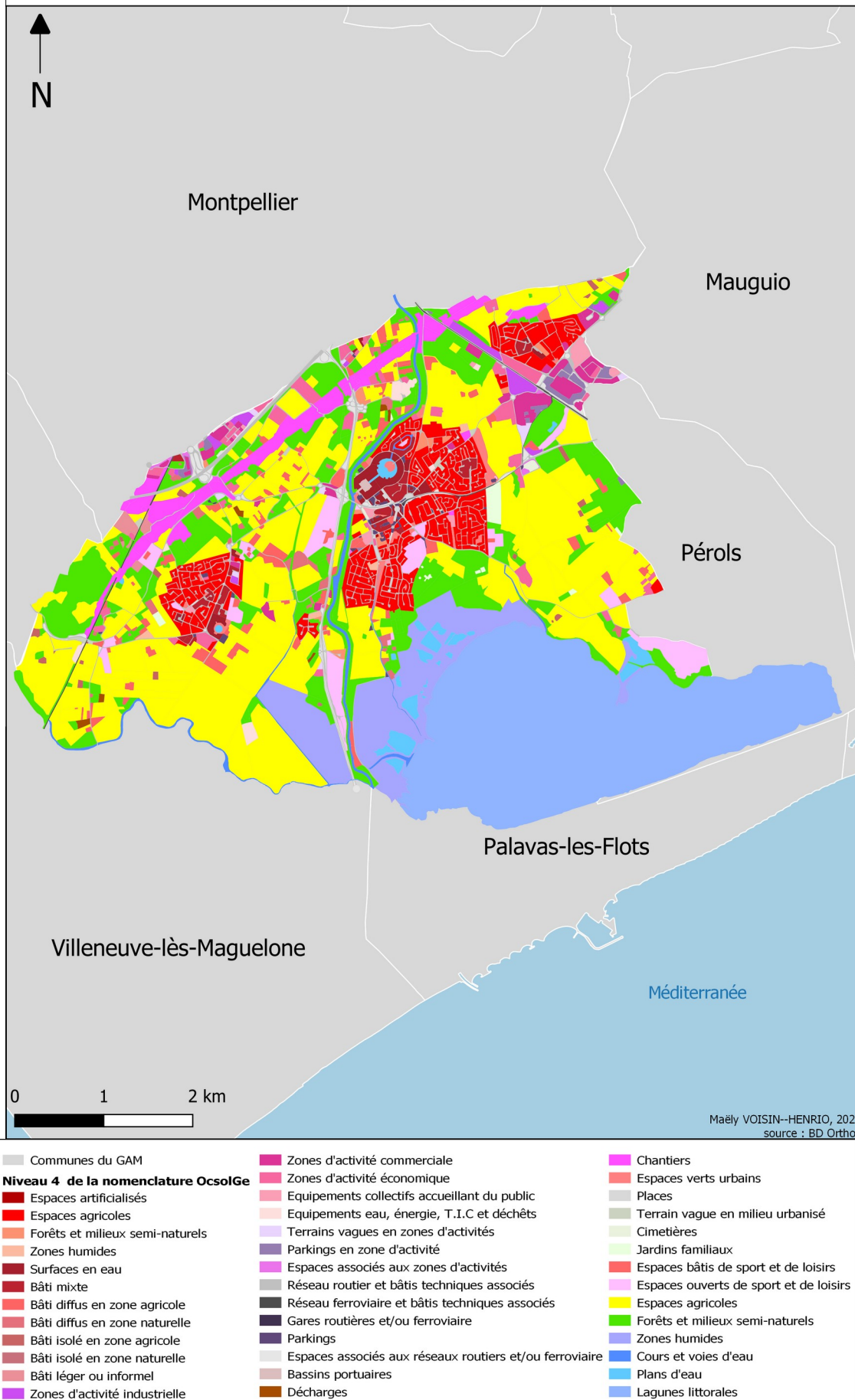


Figure : Carte de l'occupation du sol au quatrième niveau de la nomenclature OcsolGe de Lattes en 2015

La figure ci-dessus montre bien les différences d'occupation du sol au sein de la commune. On retrouve le centre urbain et 2 noyau urbains à l'Ouest et au Nord-Est, la nomenclature au 4 eme niveau nous montre en effet qu'au nord il y a beaucoup de zones industrielles ainsi que des chantiers notamment celui de la voie ferrée.

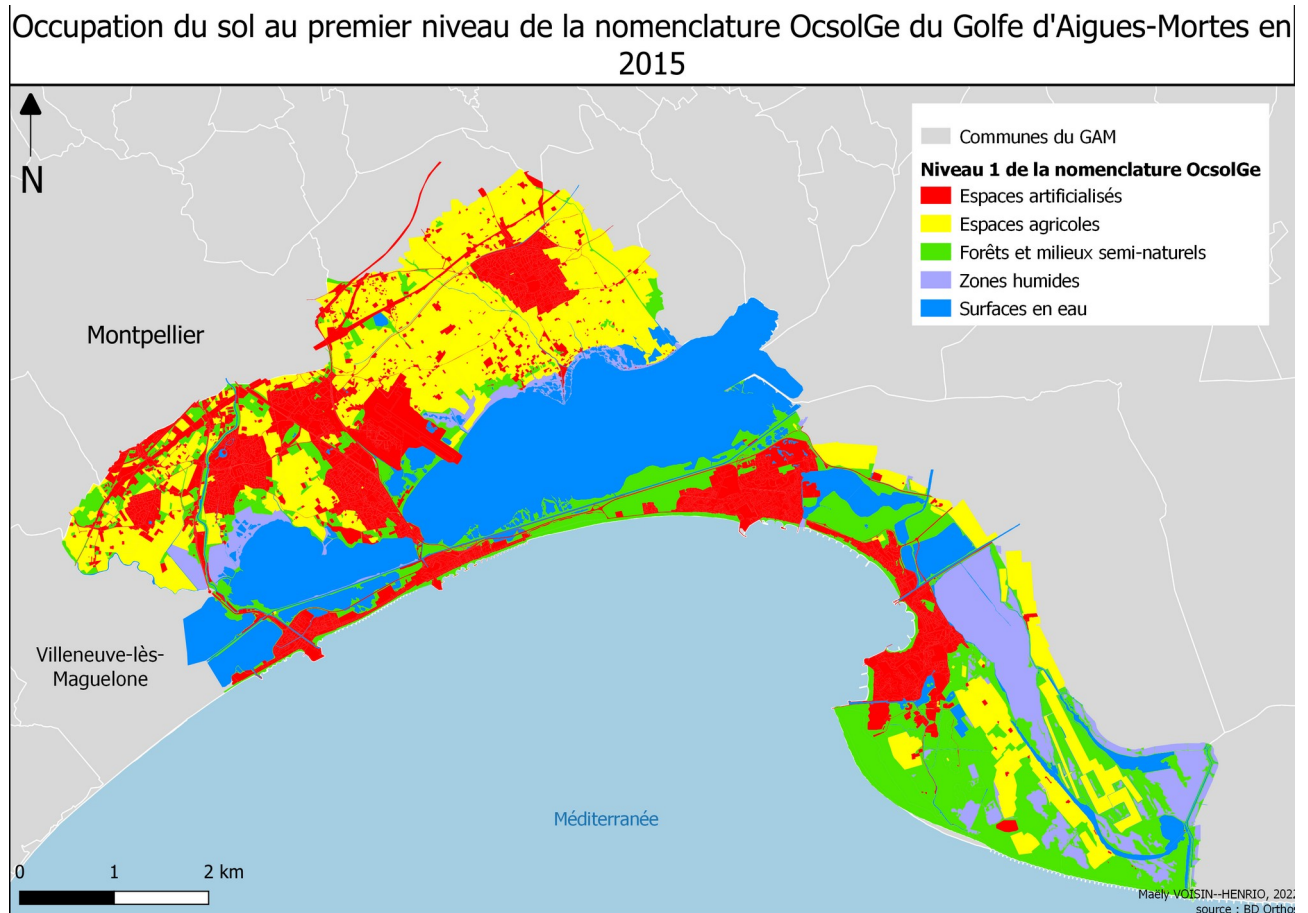


Figure : Carte de l'occupation du sol du Golfe d'Aigues-Mortes au premier niveau de la nomenclature d'OcsolGe en 2015

La commune de Lattes s'insère dans le GAM, nous pouvons voir les différentes communes du GAM numérisées antérieurement. Nous pouvons observer une forte urbanisation sur les littoraux, pour les communes de Palavas ou encore la Grande Motte. Pour les communes périphériques aux étangs, on observe surtout des noyau urbains avec des fragments dans leur périphérie.

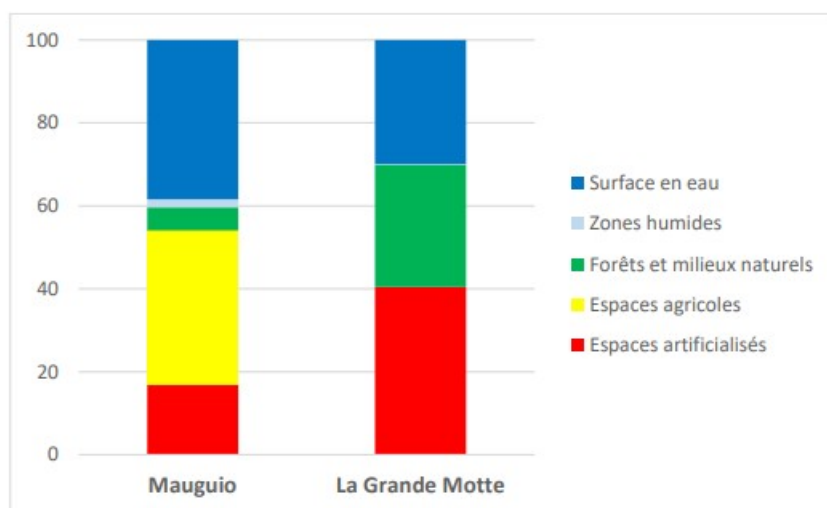


Figure : Structure de l'occupation du sol par commune en 2015 selon le niveau 1 de Corine Land Cover (en%) (source : L.Robitaille,2020)

Dans les travaux précédents, cela était démontré que les communes littorales comprenaient plus des territoires artificialisés comme on peut le voir sur la figure.

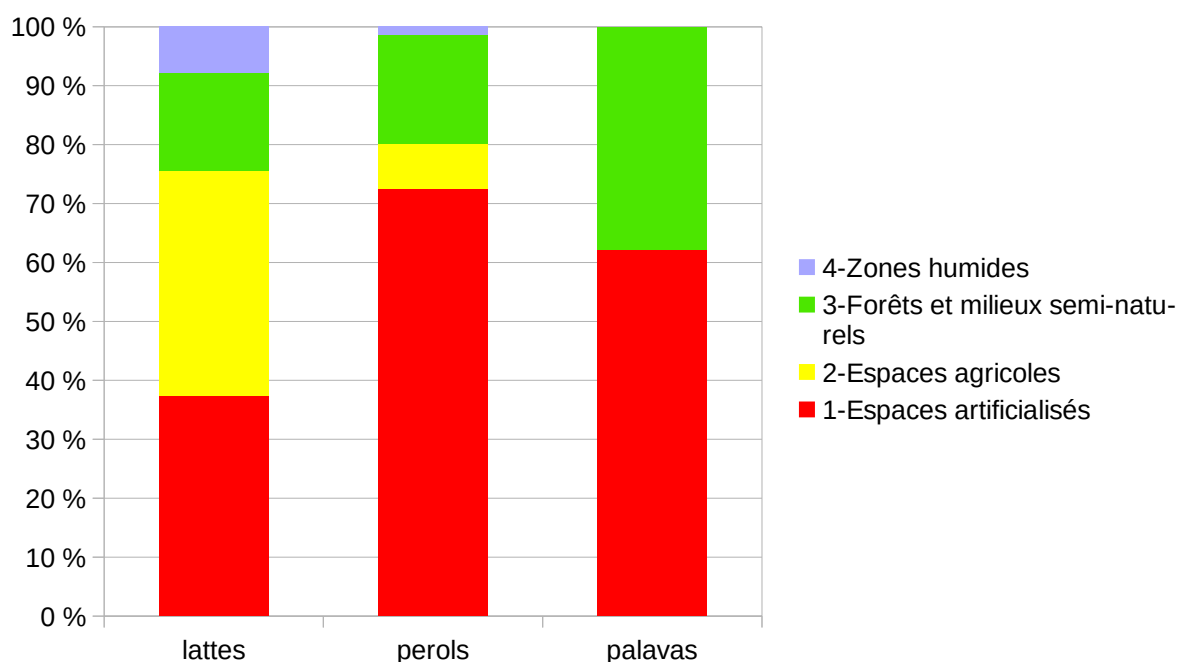
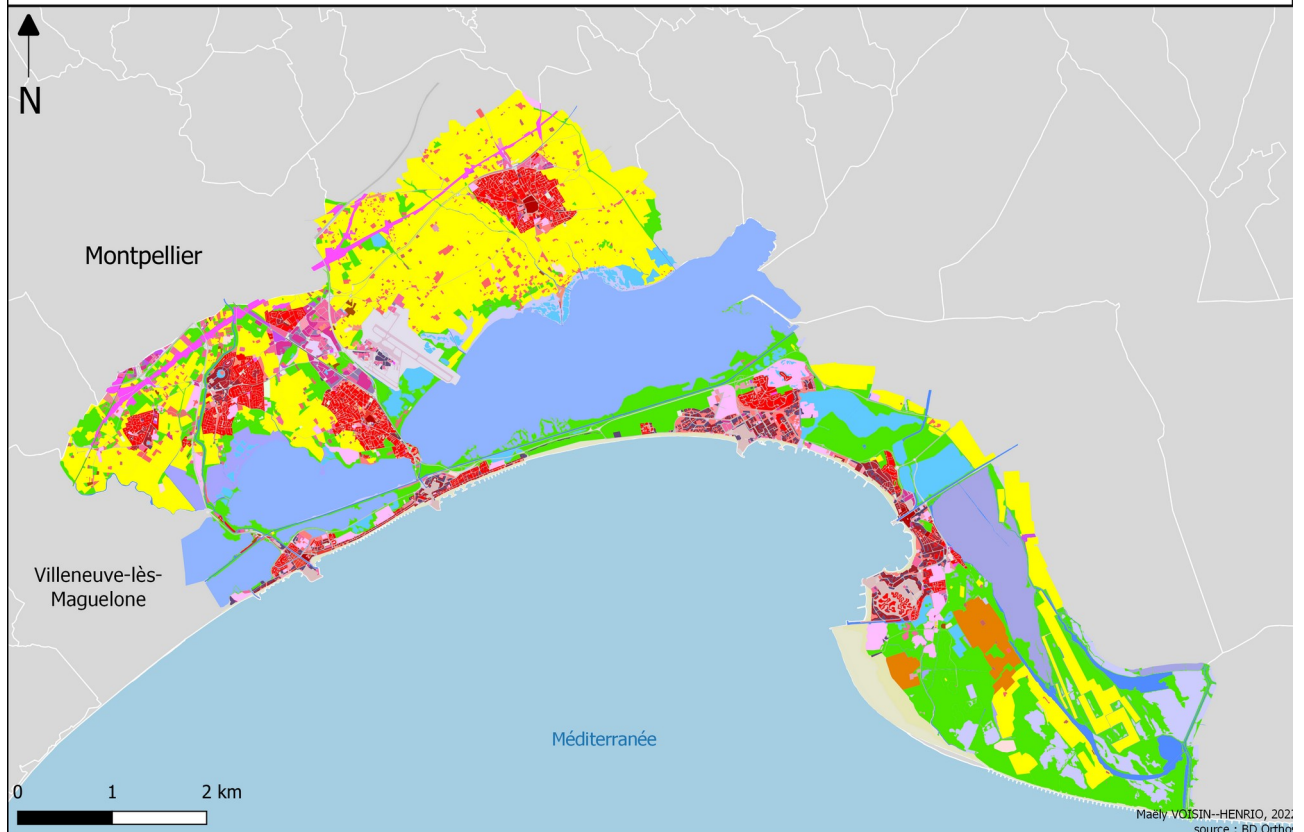


Figure : Structure de l'occupation du sol par commune en 2015 selon le niveau 1 de Corine Land Cover (en%)

Nous pouvons également l'observer ici avec ces 3 autres communes du GAM. Plavas à la plus ou moins la même structure que la Grande-Motte, c'est à dire avec une part importante des territoires artificialisés (62%) et ensuite que des milieux-semi-naturels. Pérols est la commune qui comprend le plus de surfaces artificialisés, cela peut s'expliquer par la présence de l'aéroport et sa proximité avec la commune de Palavas.

Occupation du sol au quatrième niveau de la nomenclature OcsolGe du Golfe d'Aigues-Mortes en 2015



■ Communes du GAM	■ Terrains vagues en zones d'activités	■ Cimetières
Niveau 4 de la nomenclature OcsolGe	■ Parkings en zones d'activités	■ Jardins familiaux
■ Espaces artificialisés	■ Espaces associés aux zones d'activités	■ Espaces bâtis de sport et de loisirs
■ Espaces agricoles	■ Réseau routier et bâtis techniques associés	■ Espaces ouverts de sport et de loisirs
■ Forêts et milieux semi-naturels	■ Réseau ferroviaire et bâtis techniques associés	■ Espaces agricoles
■ Zones humides	■ Gares routières et/ou ferroviaires	■ Vignes
■ Surfaces en eau	■ Parkings	■ Parcs d'élevage
■ Bâti collectif	■ Espaces associés aux réseaux routier et/ou ferroviaire	■ Forêts et milieux semi-naturels
■ Bâti mixte	■ Infrastructures portuaires	■ Plages et sable
■ Bâti diffus en zone agricole	■ Bassins portuaires	■ Dunes
■ Bâti diffus en zone naturelle	■ Espaces associés aux zones portuaires	■ Zones humides
■ Bâti isolé en zone agricole	■ Espaces bâtis aéronautiques	■ Marais intérieurs indifférenciés
■ Bâti isolé en zone naturelle	■ Pistes aéronautiques	■ Ripisylve
■ Bâti léger ou informel	■ Gares aéroportuaires	■ Marais maritimes indifférenciés
■ Zones d'activité industrielle	■ Espaces associés aux aéroports	■ Marais salants
■ Zones d'activité commerciale	■ Décharges	■ Cours et voies d'eau
■ Zones d'activité économique	■ Chantiers	■ Plans d'eau
■ Equipements collectifs accueillant du public	■ Espaces verts urbains	■ Lagunes littorales
■ Equipements collectifs n'accueillant pas du public	■ Places	■ Mers et océans
■ Equipements eau, énergie, T.I.C et déchets	■ Terrain vague en milieu urbanisé	

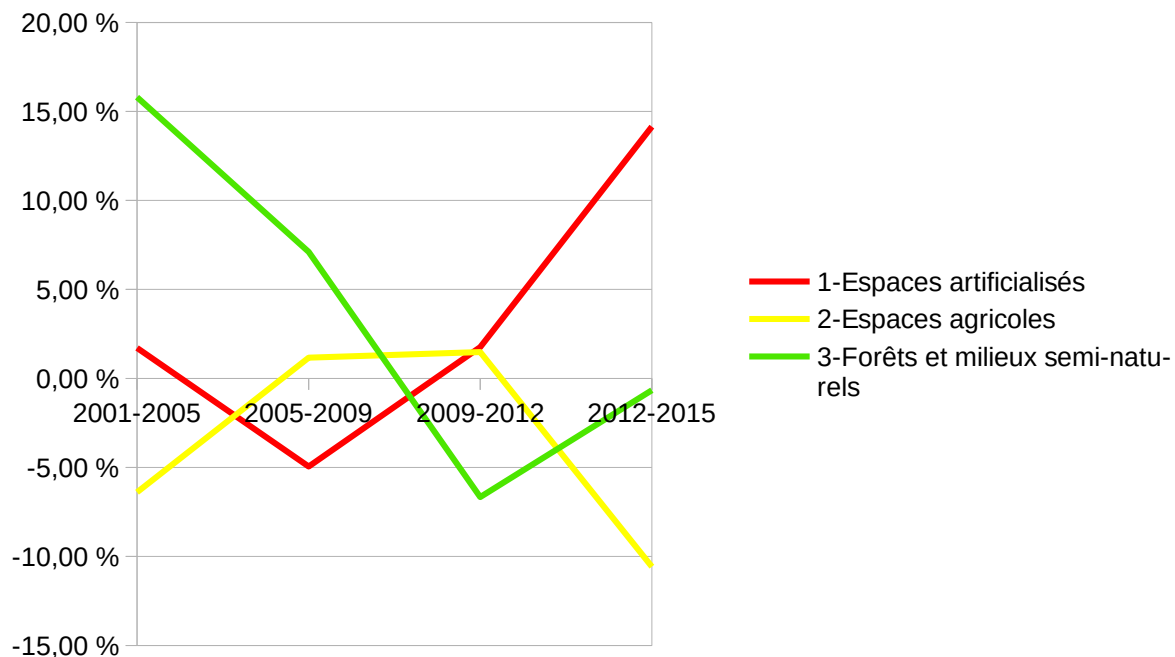
Figure : carte de l'occupation du sol au quatrième niveau de la nomenclature OcsolGe du GAM en 2015

Nous pouvons voir ici Les communes du GAM numérisés au quatrième niveau de la méthode OCSOLge.

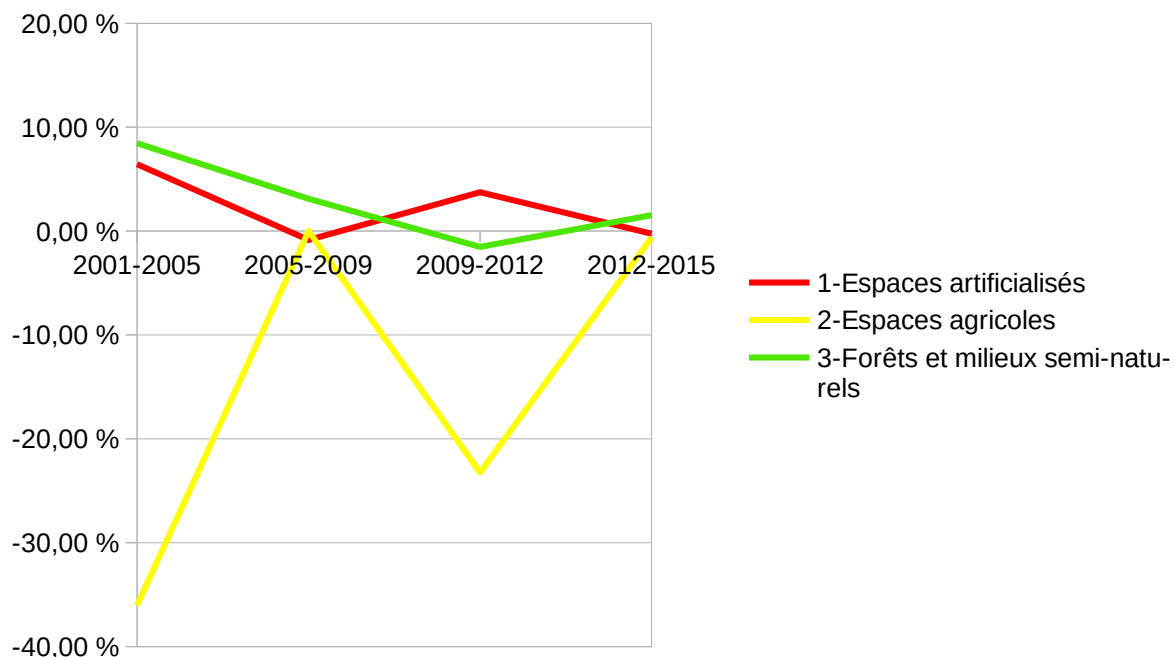
Mais nous pouvons nous demander si les communes de Palavas, Pérols et Lattes ont suivi la même dynamique d'évolution que les communes de Mauguio et la Grande Motte. Afin de voir si la proximité avec la ville de Montpellier a une réelle incidence sur ces communes périphériques.

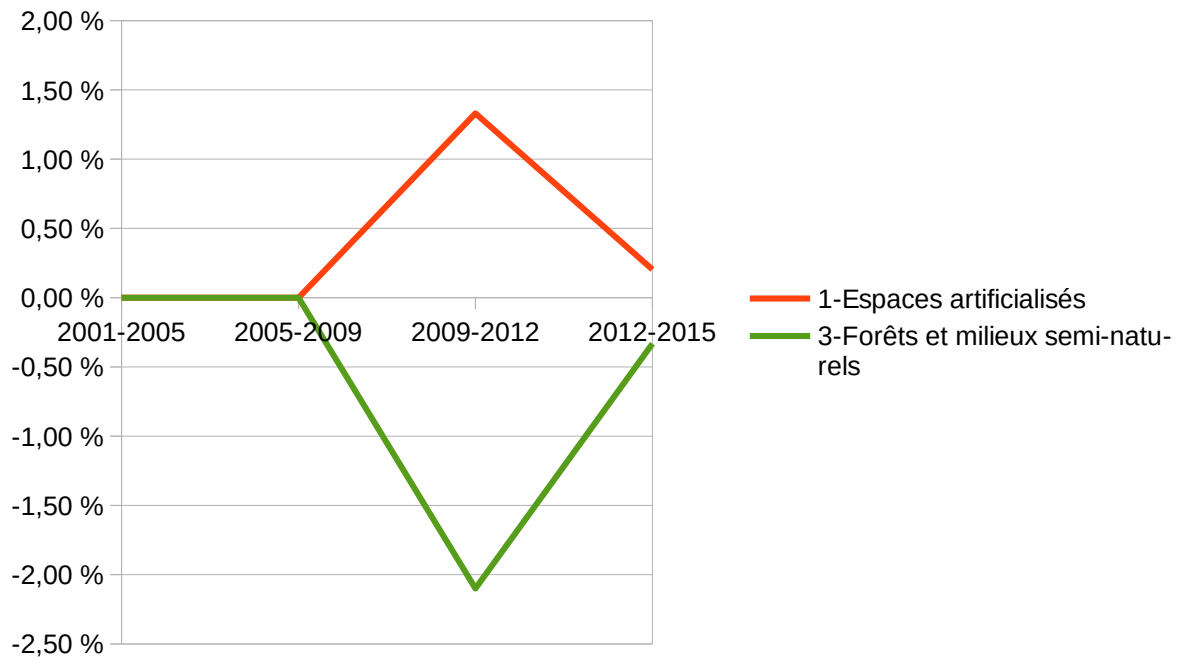
Analyse de l'évolution de l'occupation du sol à l'échelle communale

Fig : évolution de l'occupation du sol (selon niv1) entre 2001 et 2015 pour la commune de Lattes



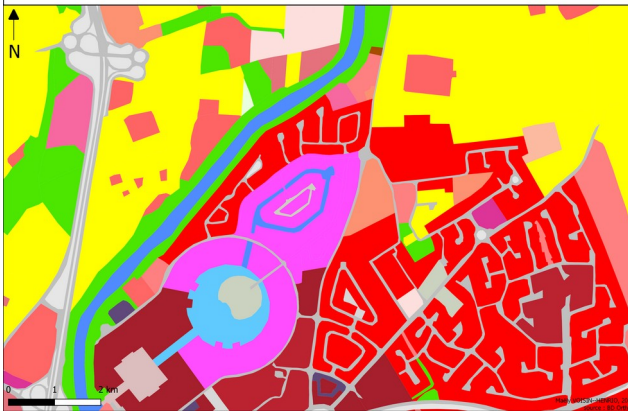
Nous pouvons observer ici, qu'il y a une réelle augmentation des espaces artificialisés à partir de 2005.



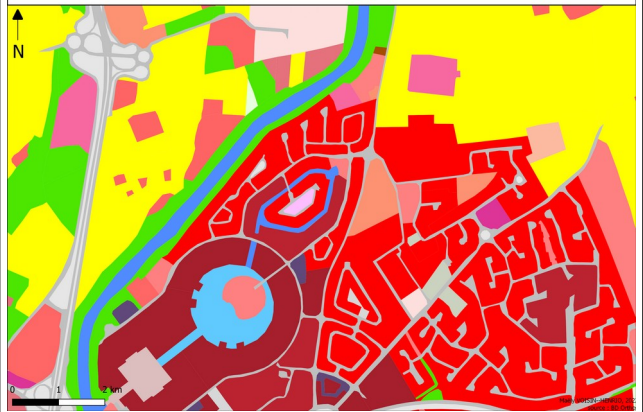


Palavas

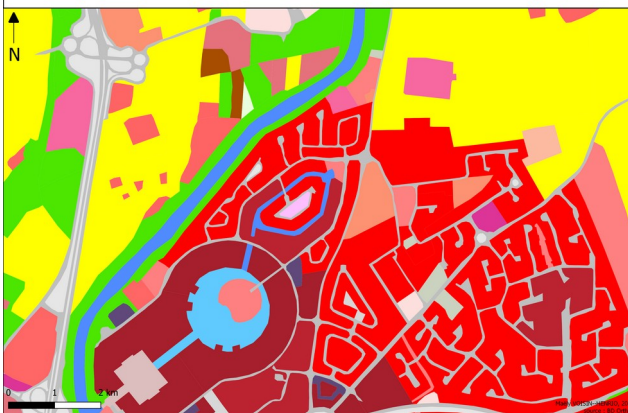
Occupation du sol de Lattes au niveau 4 en 2001



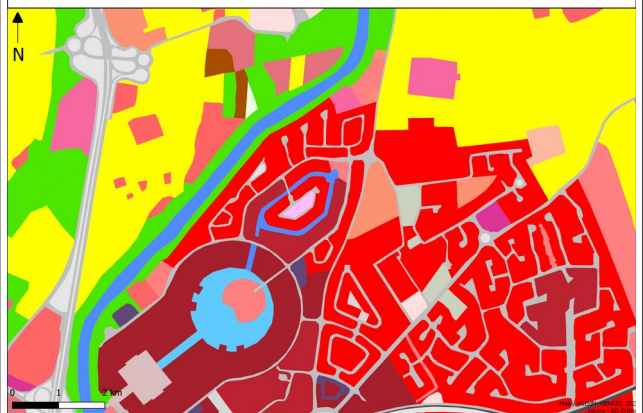
Occupation du sol de Lattes au niveau 4 en 2005



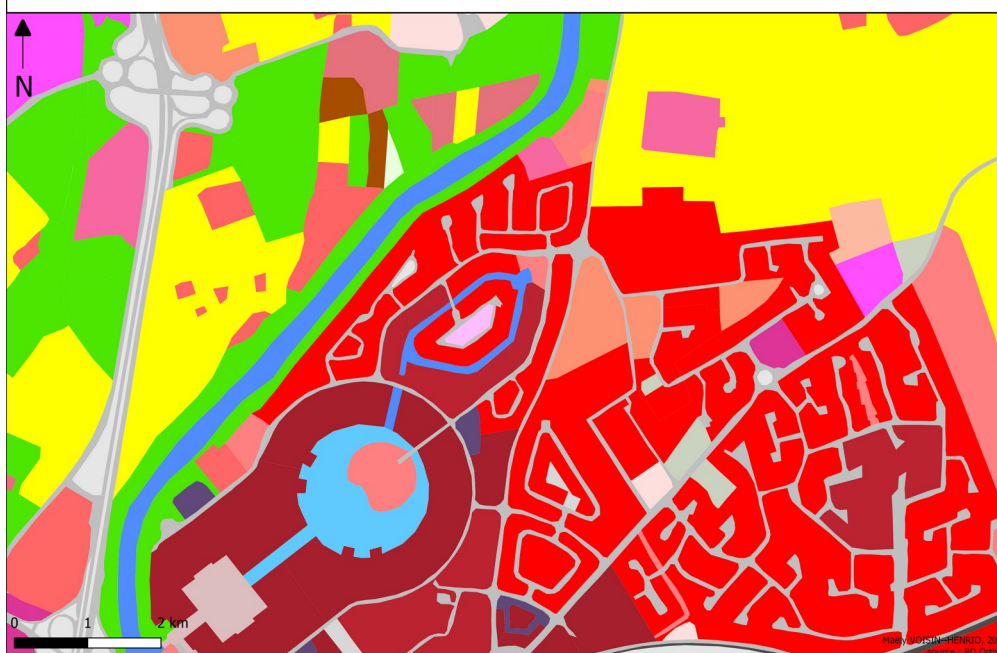
Occupation du sol de Lattes au niveau 4 en 2009



Occupation du sol de Lattes au niveau 4 en 2012



Occupation du sol de Lattes au niveau 4 en 2015



Occupation du sol au niveau 4 selon OcsolGe

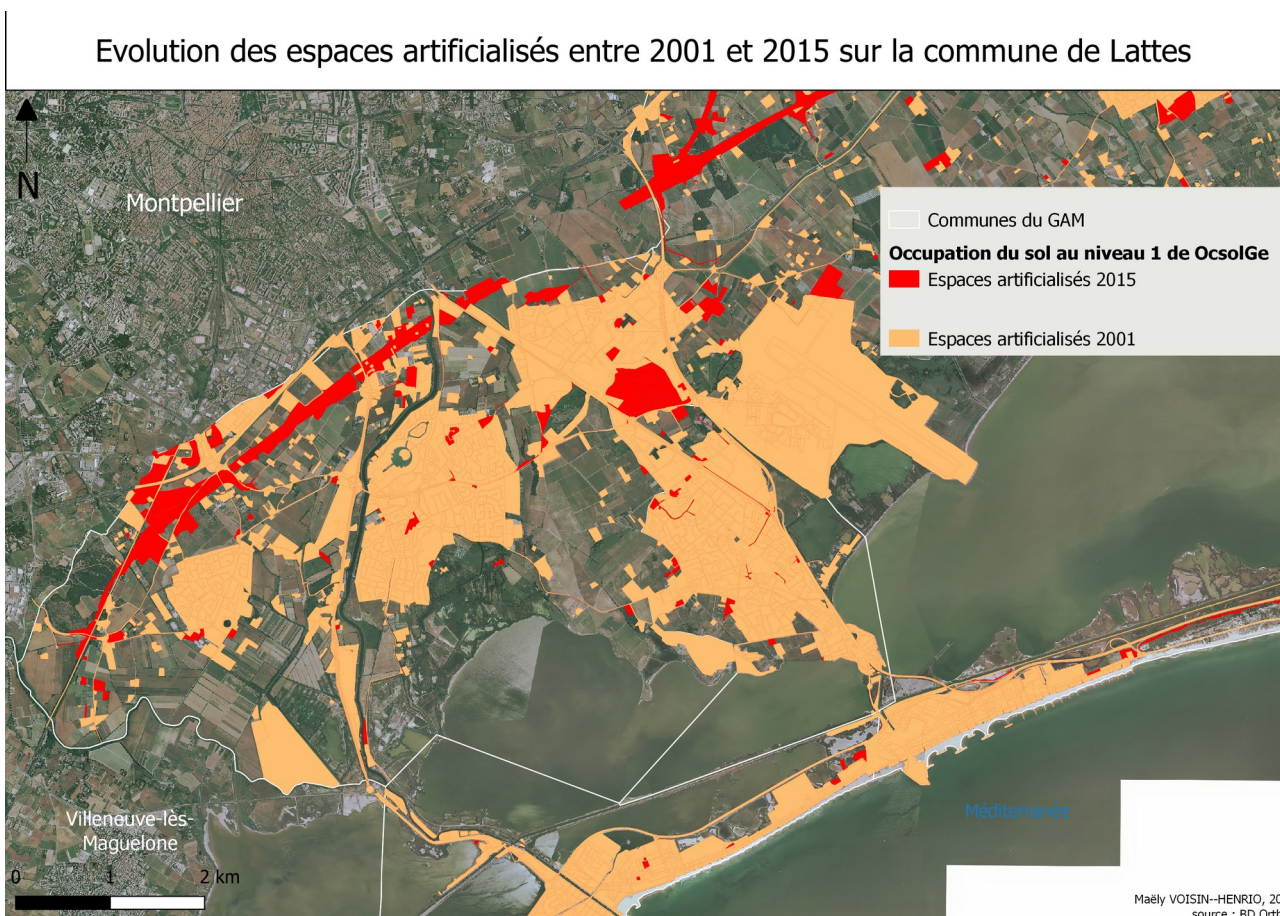
- Tissu urbain compact
- Tissu urbain aéré
- Bâti individuel dense
- Bâti individuel lâche
- Bâti individuel dans parc paysager
- Bâti collectif
- Bâti mixte
- Bâti diffus en zone agricole
- Bâti diffus en zone naturelle
- Bâti isolé en zone agricole
- Bâti isolé en zone naturelle
- Bâti léger ou informel
- Zones d'activité industrielle
- Zones d'activité commerciale
- Zones d'activité économique
- Equipements collectifs accueillant du public
- Equipements collectifs n'accueillant pas du public
- Equipements eau, énergie, T.I.C et déchets
- Terrains vagues en zones d'activités

- Parkings en zones d'activités
- Espaces associés aux zones d'activités
- Réseau routier et bâtis techniques associés
- Réseau ferroviaire et bâtis techniques associés
- Gares routières et/ou ferroviaires
- Parkings
- Espaces associés aux réseaux routier et/ou ferroviaire
- Infrastructures portuaires
- Bassins portuaires
- Espaces associés aux zones portuaires
- Espaces bâtis aéronautiques
- Pistes aéronautiques
- Gares aéroportuaires
- Espaces associés aux aéroports
- Décharges
- Chantiers
- Espaces verts urbains
- Places
- Terrain vague en milieu urbanisé
- Cimetières

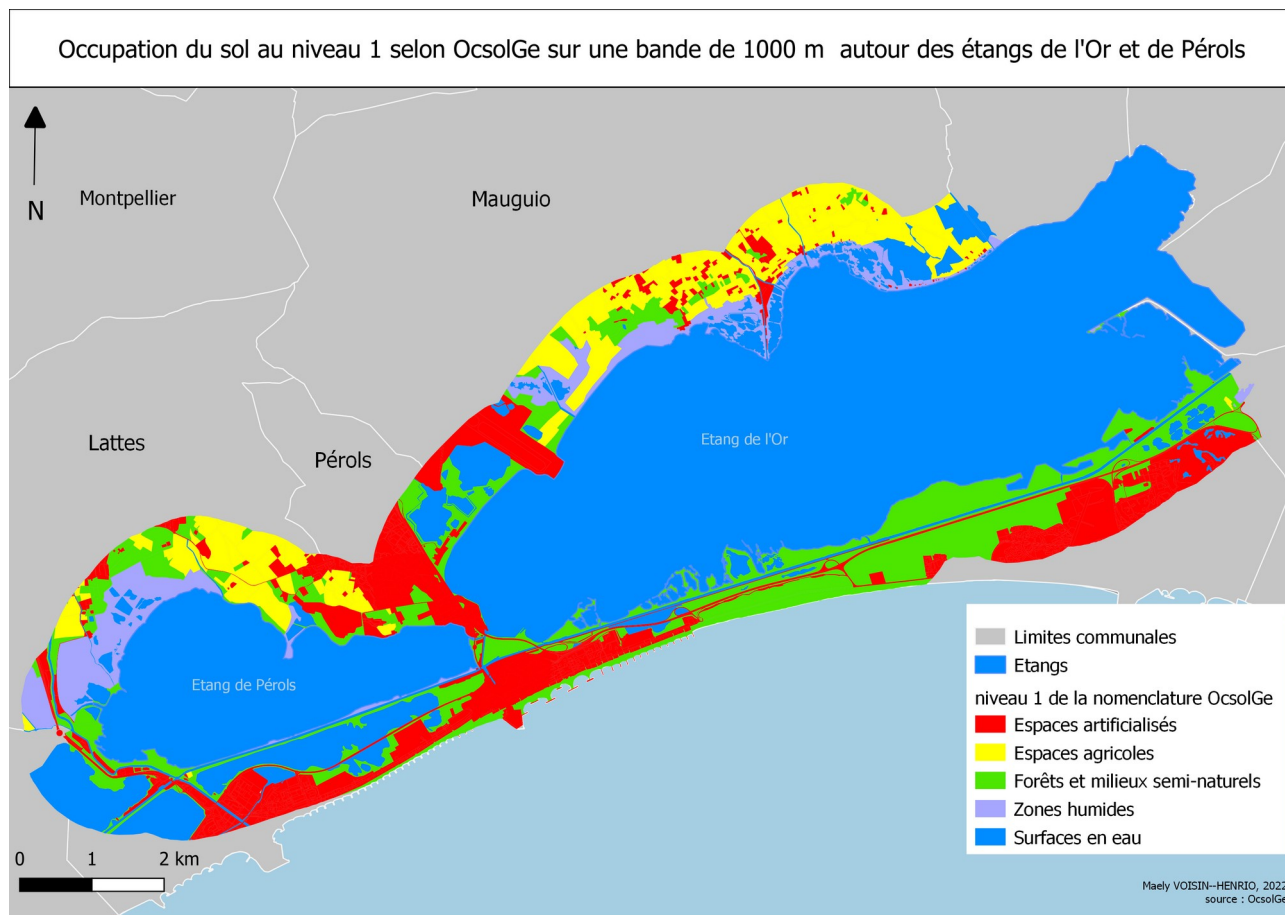
- Jardins familiaux
- Espaces bâtis de sport et de loisirs
- Espaces ouverts de sport et de loisirs
- Espaces agricoles
- Vignes
- Parcs d'élevage
- Forêts et milieux semi-naturels
- Plages et sable
- Dunes
- Zones humides
- Marais intérieurs indifférenciés
- Ripisylve
- Marais maritimes indifférenciés
- Marais salants
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau
- Lagunes littorales
- Mers et océans

Figure : tableau évolution de l'occupation du sol de la commune de Lattes à plusieurs millésimes

Figure : Carte des espaces artificialisés entre 2001 et 2015 au niveau 1 de la nomenclature OcsolGe sur la commune de Lattes



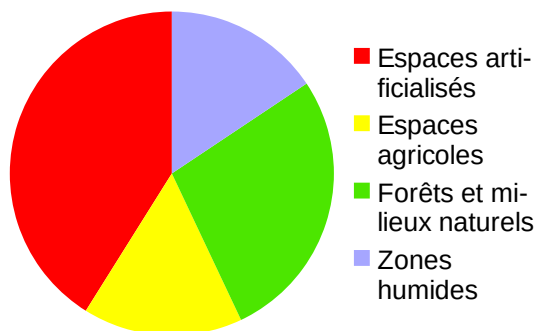
analyse structurale autour des étangs



carte des buffer autour des étangs occupation du sol cat 1

Etang de Pérols

occupation du sol autour de l'étang de Pérols sur une largeur de 1000m en 2015



1- Espaces
artificialisés

2001

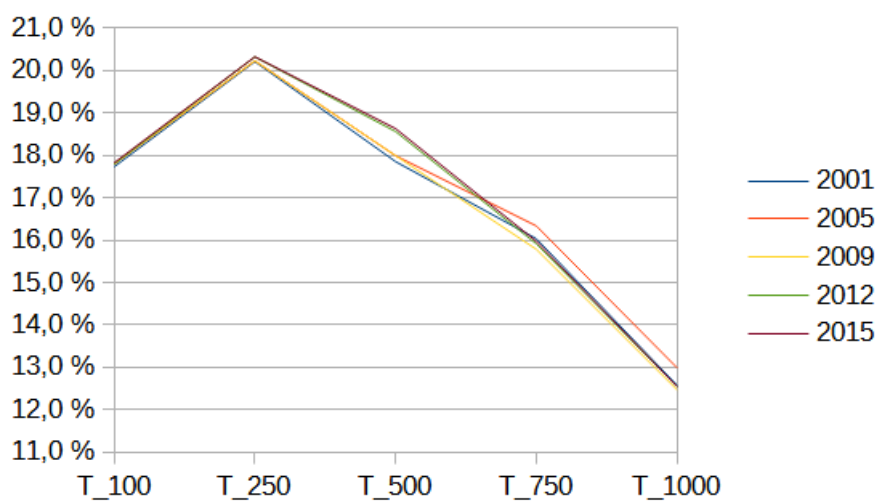
2005

2009

2012

2015

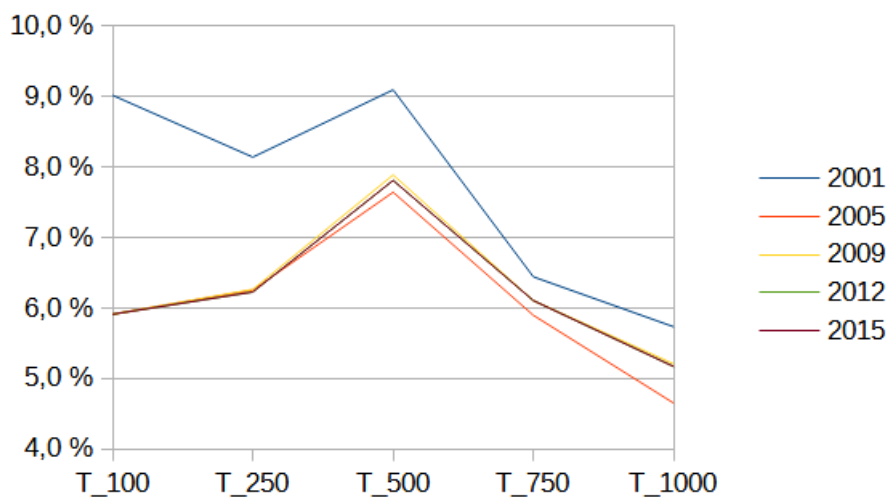
100	17,7 %	17,8 %	17,8 %	17,8 %	17,8 %
250	20,2 %	20,2 %	20,2 %	20,3 %	20,3 %
500	17,8 %	18,0 %	18,0 %	18,6 %	18,6 %
750	16,0 %	16,3 %	15,8 %	15,9 %	16,0 %
1000	12,6 %	13,0 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %



plus on s'éloigne du rivage la part d'espaces artificialisés est plus faible au fil des années

2-Espaces agricoles

	2001	2005	2009	2012	2015
100	9,0 %	5,9 %	5,9 %	5,9 %	5,9 %
250	8,1 %	6,3 %	6,3 %	6,2 %	6,2 %
500	9,1 %	7,6 %	7,9 %	7,8 %	7,8 %
750	6,4 %	5,9 %	6,1 %	6,1 %	6,1 %
1000	5,7 %	4,7 %	5,2 %	5,2 %	5,2 %



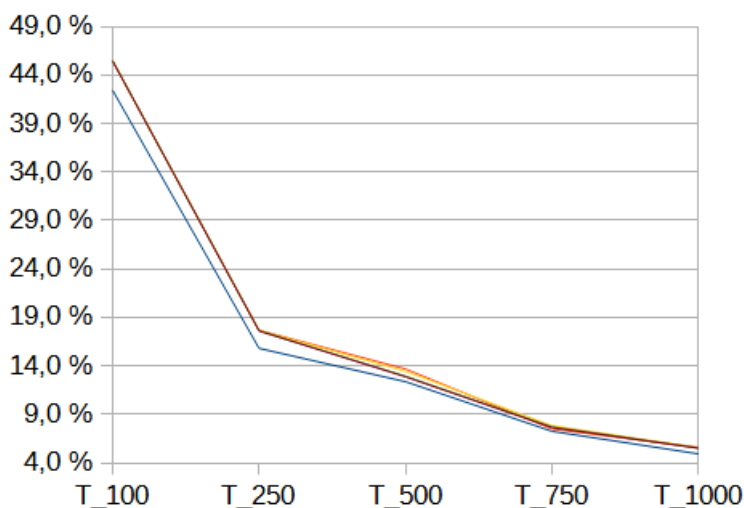
Évolution de l'occupation du sol au niveau 1 des espaces agricoles par bande (en %)

plus on s'éloigne du rivage plus les espaces agricoles diminuent. Ce qui peut s'expliquer par l'extension de la ville de Lattes qui arrive sur les abords de l'étang de Pérols.

On remarque également que la présence d'espace agricole diminue fortement sur la Bande des 100m entre 2001 et 2005/2009/2012/2015. de meme pour la bande 1000m (la plus éloignée du rivage) entre 2001 et 2005. Cependant a partir de 2005 il y a une augmentation des espaces agricoles. Peut être qu'à partir de 2005 il y a eu un renouvellement de quelques espaces agricoles.

Évolution de l'occupation du sol au niveau 1 des forêts et milieux naturels par bande (en %)

3-Forêts et milieux naturels	2001	2005	2009	2012	2015
100	42,4 %	45,4 %	45,4 %	45,4 %	45,4 %
250	15,8 %	17,7 %	17,7 %	17,6 %	17,6 %
500	12,4 %	13,7 %	13,4 %	12,9 %	12,9 %
750	7,3 %	7,5 %	7,8 %	7,7 %	7,7 %
1000	4,9 %	5,6 %	5,6 %	5,5 %	5,5 %



Plus on s'éloigne du rivage plus les forêts et milieux naturels diminuent au fil des années.

On peut constater qu'il y a une forte concentration d'espaces artificialisés sur les bandes les plus

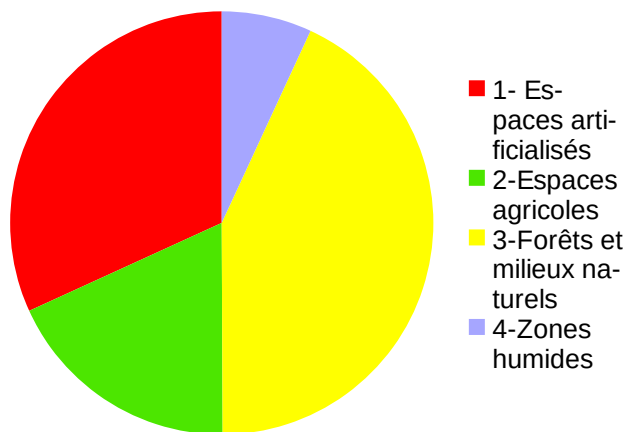
proches du rivage.

En revanche nous pouvons aussi remarquer que plus on s'éloigne du rivage il y a une diminution des espaces naturels et agricoles. Ce qui peut s'expliquer par une extension d'une partie de la commune de Lattes et la restauration de certains milieux naturels et leur conservation près du rivage de l'étang.

analyses étang de l'Or

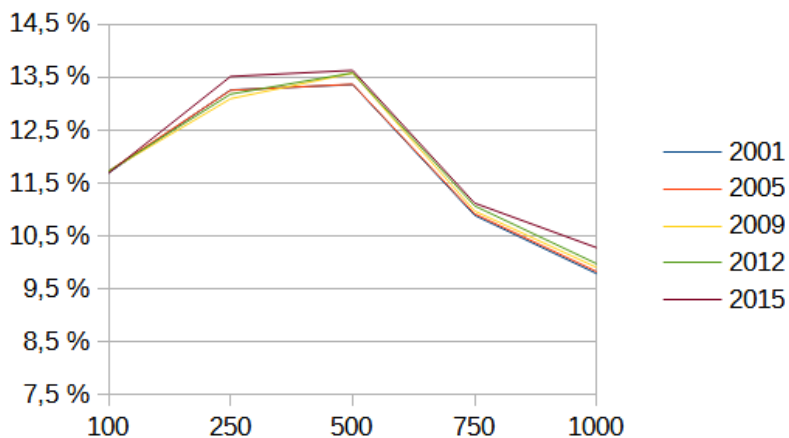
diagramme de l'occupation du sol sur une largeur de 1000m
1 en 2015 et 1 en 2001

occupation du sol autour de l'étang de l'Or sur une largeur de 1000m en 2015



evolution de l'occupation du sol par bande pour les espaces artificialisés

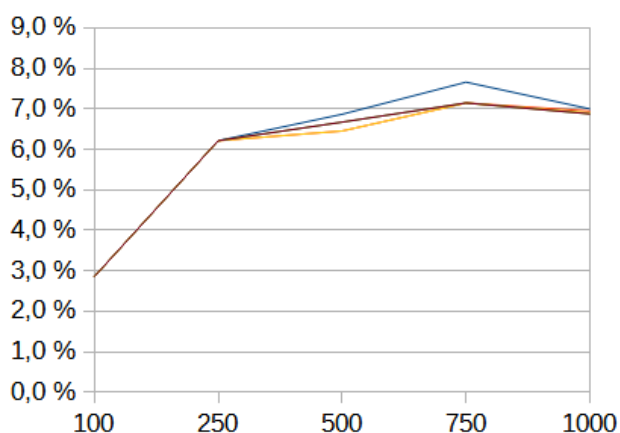
1- Espaces artificialisés	2001	2005	2009	2012	2015
100	11,7 %	11,7 %	11,7 %	11,7 %	11,7 %
250	13,3 %	13,3 %	13,1 %	13,2 %	13,5 %
500	13,4 %	13,4 %	13,6 %	13,6 %	13,6 %
750	10,9 %	10,9 %	11,0 %	11,1 %	11,1 %
1000	9,8 %	9,8 %	9,9 %	10,0 %	10,3 %



Il y a une augmentation de l'artificialisation des terres à partir de la bande des 250m jusqu'au 500m puis une diminution entre 500 et 1000m pour tous les années, l'année 2015 est supérieure aux autres années, c'est donc à cette période que l'artificialisation a augmenté.

evolution de l'occupation du sol par bande pour les espaces agricoles

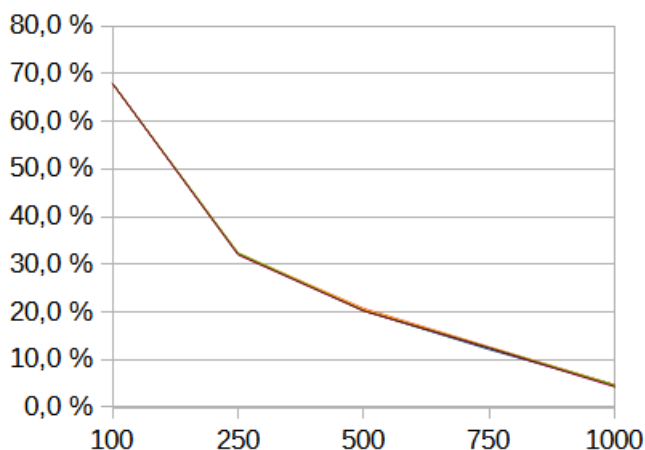
2- Espaces agricoles	2001	2005	2009	2012	2015
100	2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %
250	6,2 %	6,2 %	6,2 %	6,2 %	6,2 %
500	6,9 %	6,5 %	6,5 %	6,7 %	6,7 %
750	7,7 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %
1000	7,0 %	6,9 %	6,9 %	6,9 %	6,9 %



Croissance exponentielle des espaces agricoles plus on s'éloigne du rivage, surtout en 2001 légère diminution des espaces agricoles en 2015

evolution de l'occupation du sol par bande pour les forêts et milieux naturels

3-Forêts et milieux naturels	2001	2005	2009	2012	2015
100	68,0 %	68,0 %	68,0 %	68,0 %	68,0 %
250	32,2 %	32,2 %	32,4 %	32,3 %	32,0 %
500	20,3 %	20,7 %	20,5 %	20,2 %	20,2 %
750	12,1 %	12,6 %	12,6 %	12,5 %	12,4 %
1000	4,6 %	4,7 %	4,6 %	4,6 %	4,3 %

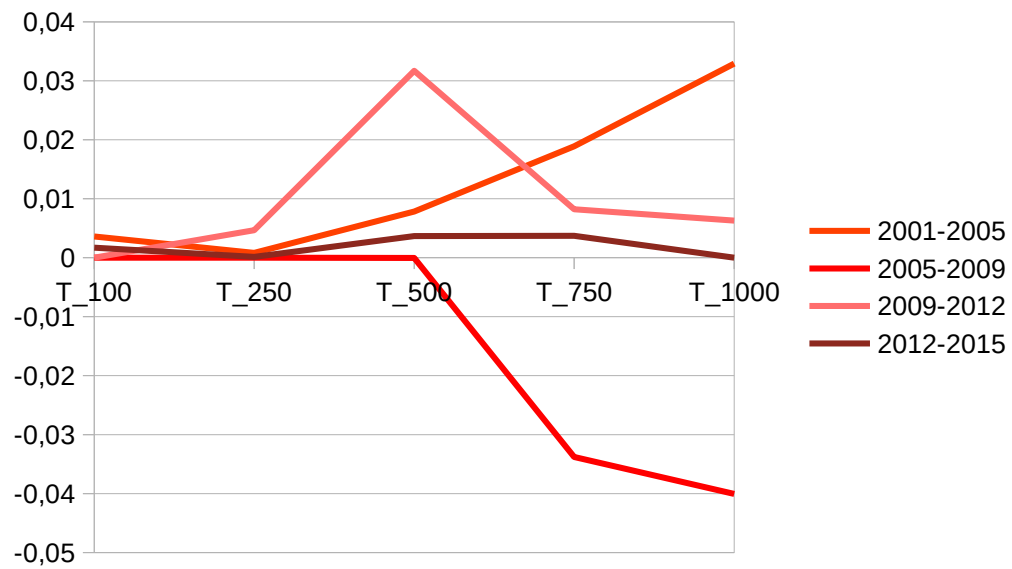
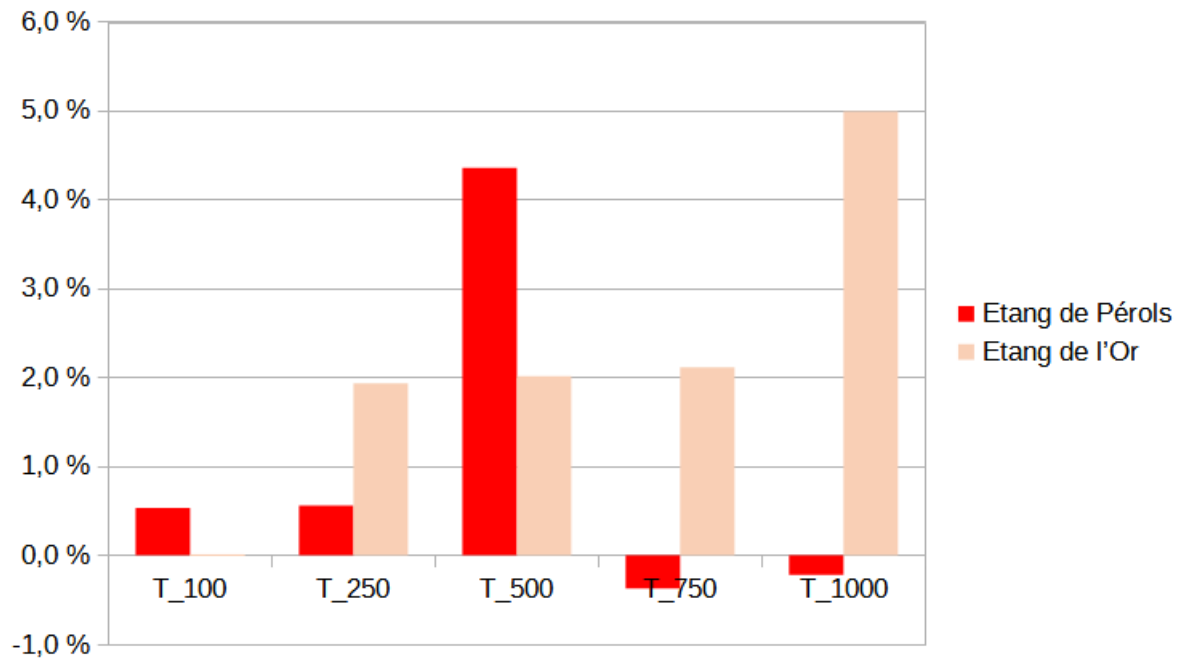


Plus on s'éloigne du rivage plus les milieux naturels et les forêts diminuent à toutes les périodes la part des milieux naturels est au maximum surtout dans la bande des 100m

b) Stabilité des territoires artificialisés sur le pourtour des étangs

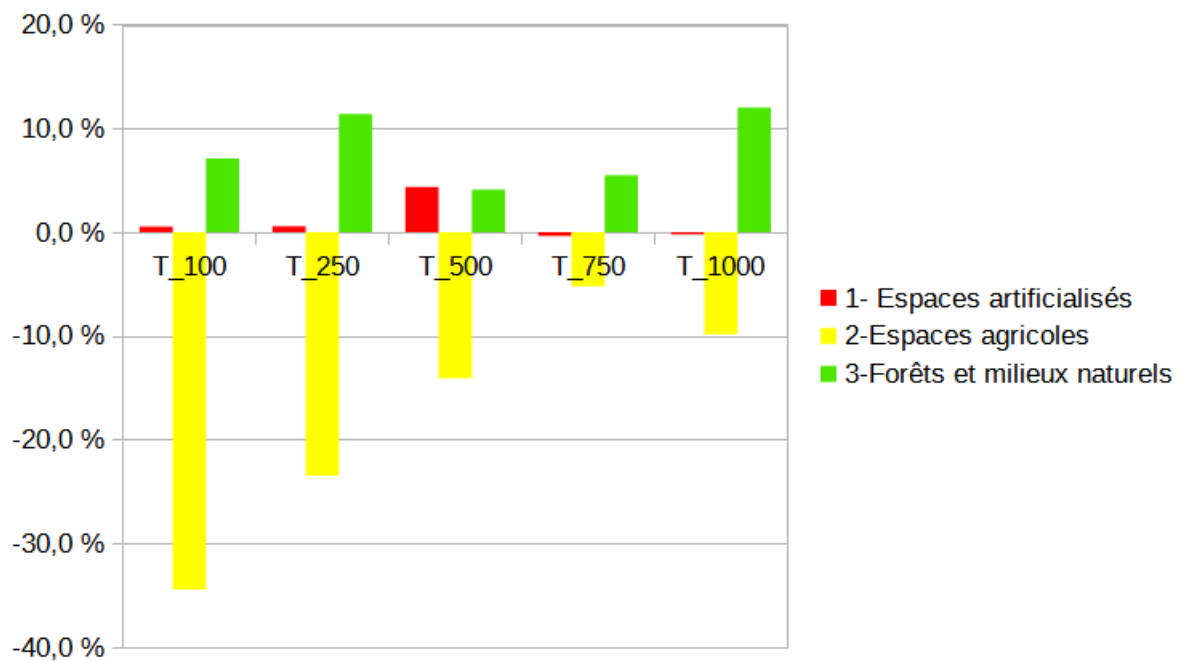
analyse dynamique de l'évolution des espaces urbanisés des buffer

Les histos de COMP or/Perols

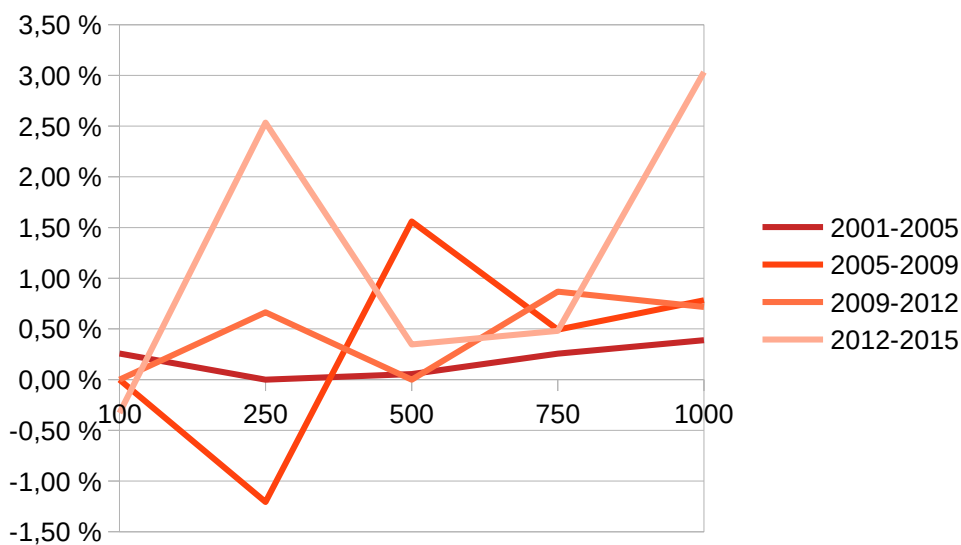


évolution de l'occupation des sols au niveau 1 par périodes (en%) par bande des espaces artificialisés pour Pérols

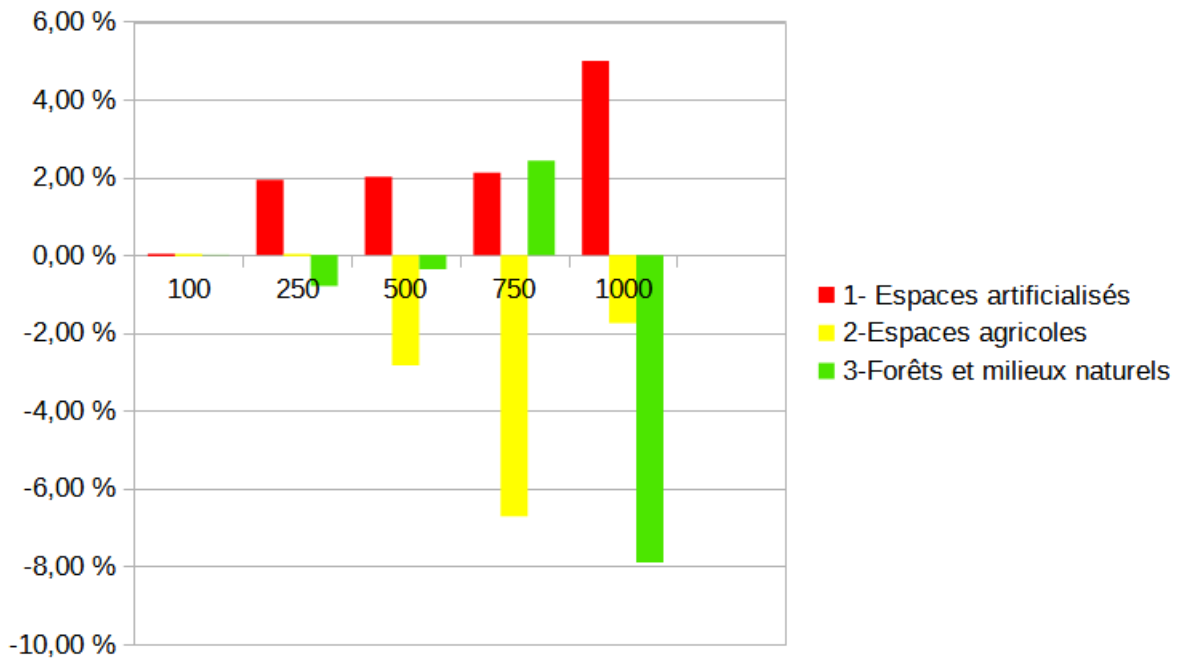
durant la période 2001-2005 plus on s'éloigne du rivage il y a eu une augmentation des espaces artificialisés. Mais cette augmentation diminue rapidement durant la période 2005-2009. Pour ensuite stagner pendant la période 2012-2015.



rapport 2001-2015 des 3 classes pour l'étang de Pérols



Etang de l'Or



Rapport 2015-2001 etang de l'Or pour les 3 classes

rapport 2001-2015 des 3 classes pour l'étang de Pérols

→ transition
autour des étangs de Pérols et de l'Or
 étang de Pérols

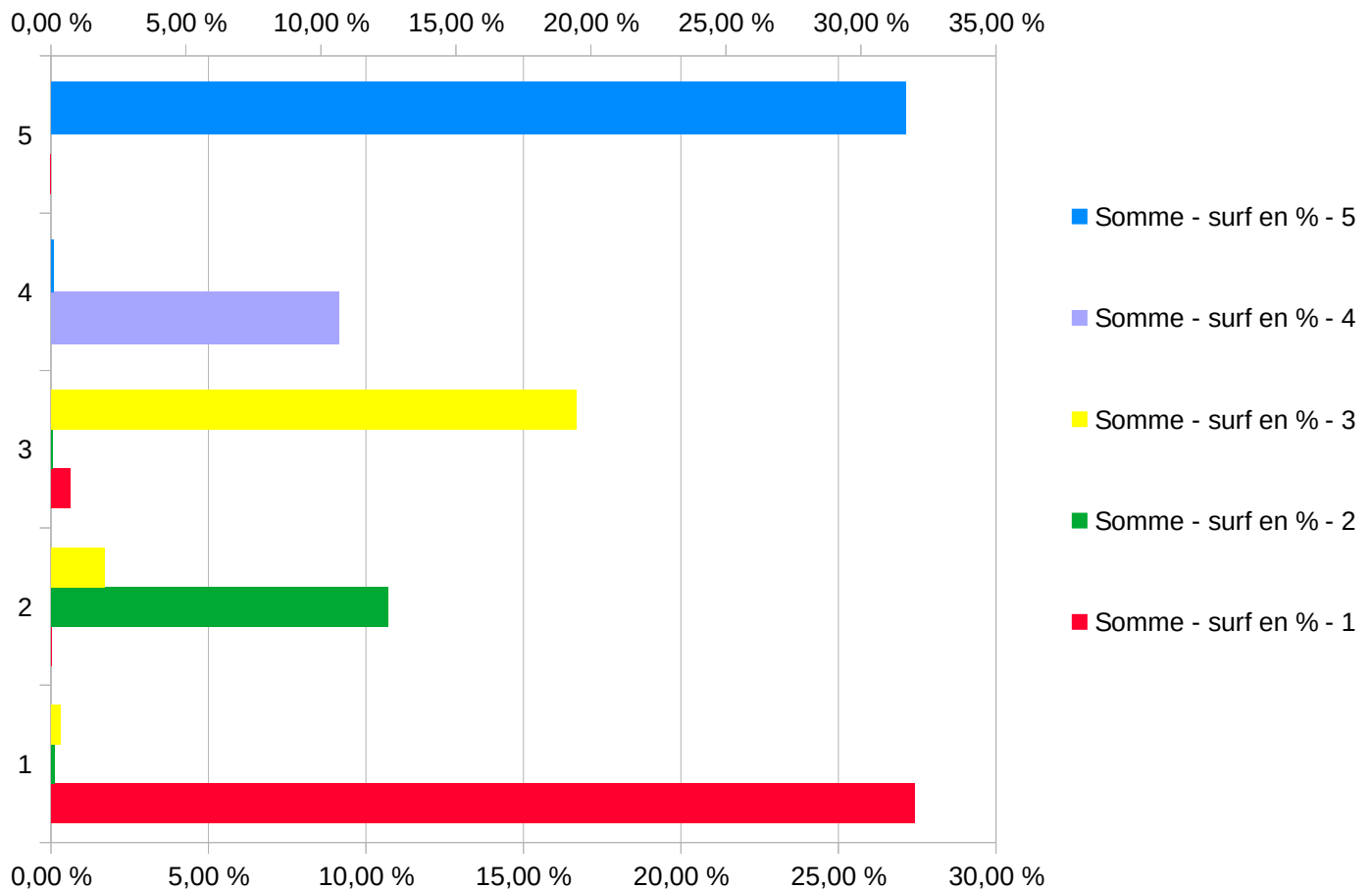


Table dynamique bande 1000m entre 2001 et 2015 remplacement des classes entre 2001 et 2015 (étang de Pérols)

Pour la classe 1 en 2001 il y avait 0,61 % en classe 3 pas de changements énorme stabilité des espaces artificialisés passe de 27 % à 28 %

Pour la classe 2 en 2001 → 12 % passe à 10 % en 2015 devnu du 1 tes peu mais surtout des espaces naturels

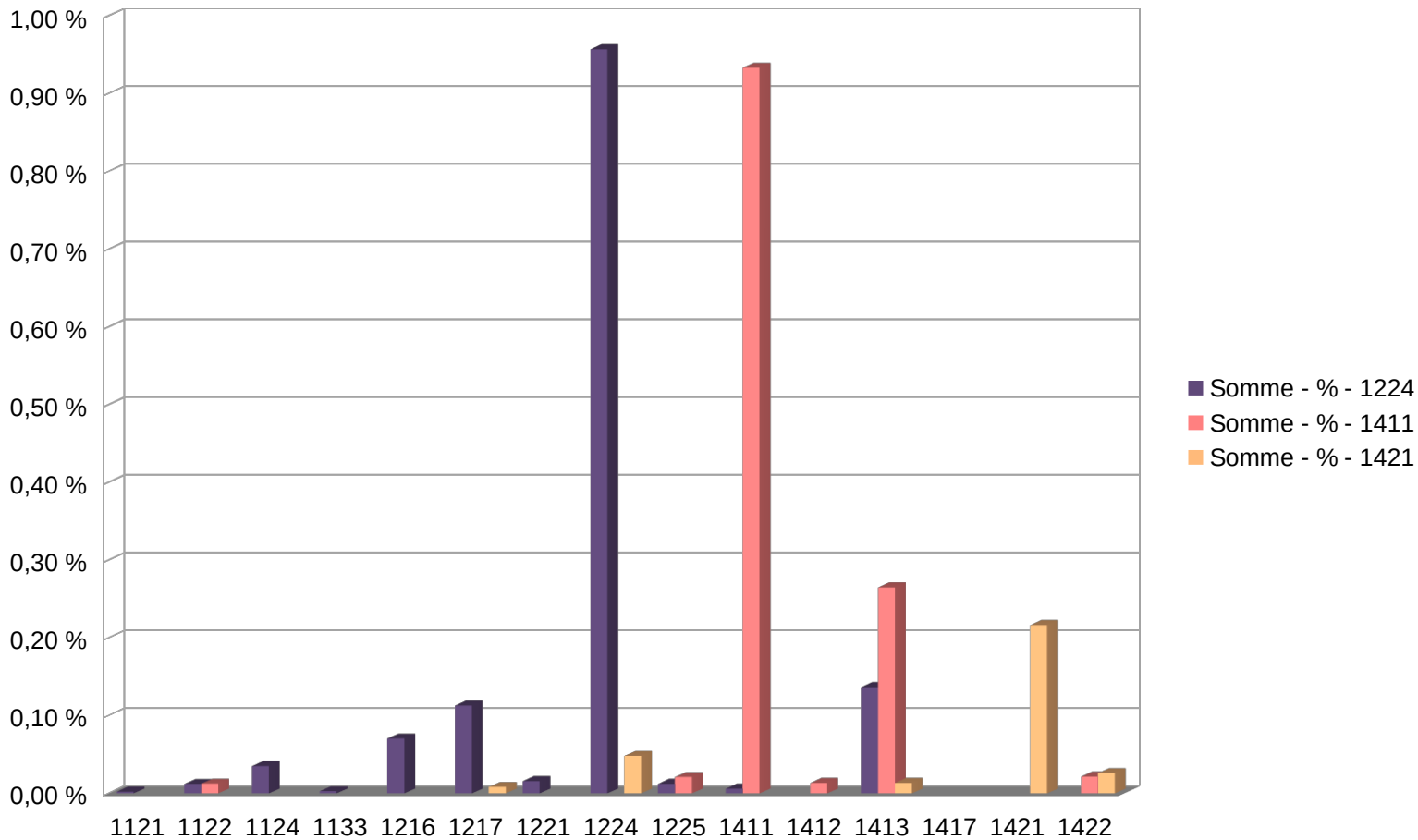
Pour la classe 3 passe de 17 % à 19 % il y a une augmentation surtout des espaces agricoles vers milieux naturels (2%) et 0,30 % du 1.

Pas de changements pour les zones humides et les surfaces en eaux

Il y a donc une forte stabilité de l'occupation du sol entre 2001 et 2015 sur la bande des 1000m.

Nous pouvons se demander si l'occupation est aussi stable plus près du rivage sur les bandes 250M ou 500m.

→ *pas de diffusion du bâti faible étalement*



étang de Pérols

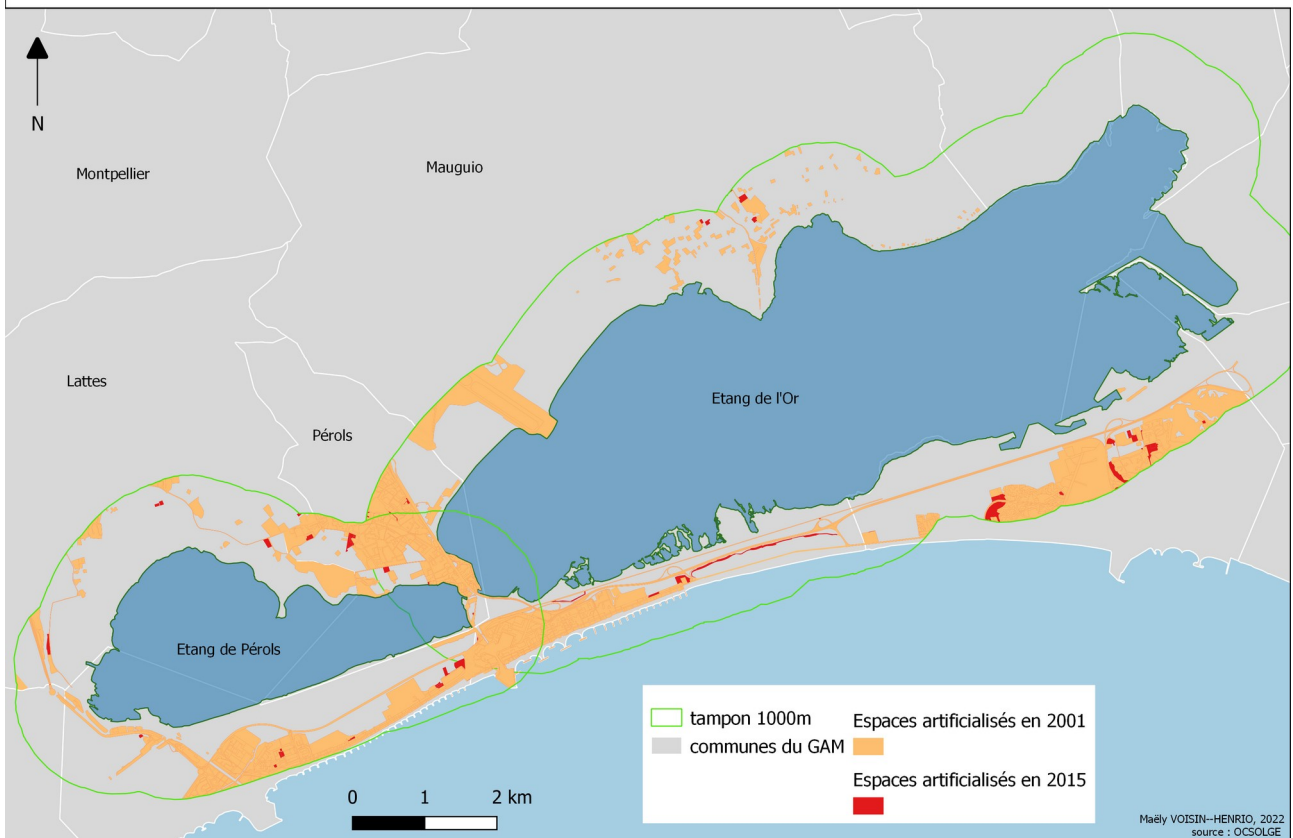
Les classes où on observe le plus de changements sont la 1224 (parking), la 1411 (espaces verts urbains), 1421 (espaces bâtis de sports et de loisirs).

En 2001 il y avait 1 % de parkings dans la bande des 1000m autour de l'étang de Pérols et en 2015 on en compte 1,3 %, 0,1 % était des espaces naturels et 0,1 % était du 1217 (terrains vagues en zones d'activités)

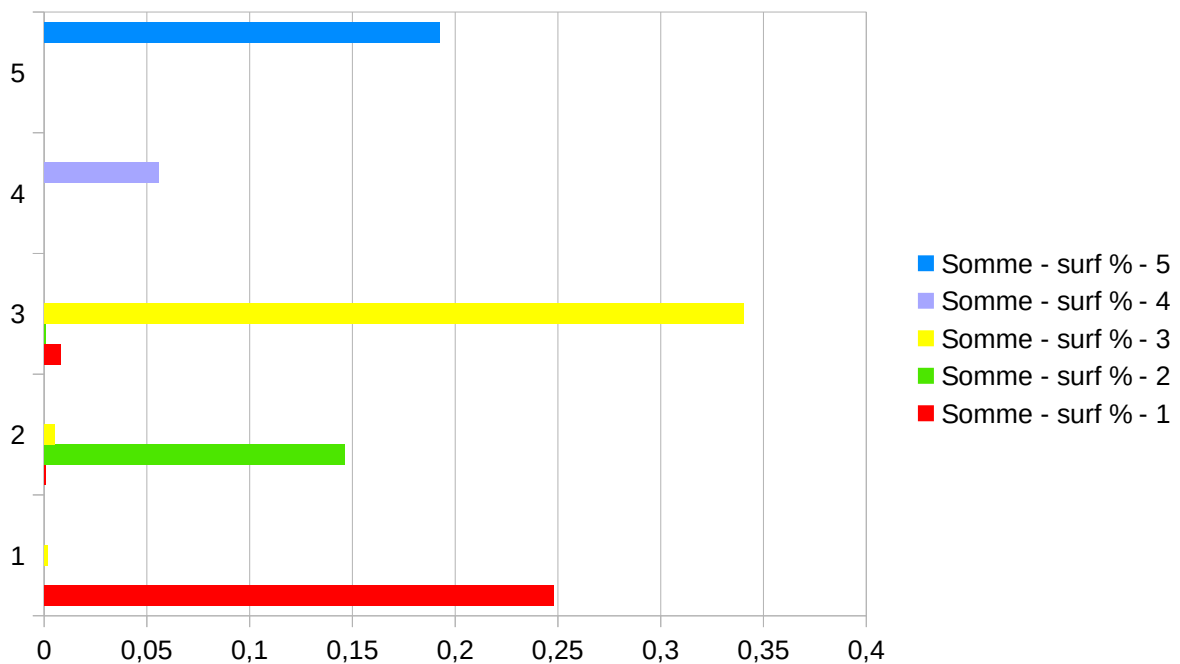
en 2015 on comptait 1 % d'espaces verts pour 1,3 % en 2015, 0,3 % était du 1413 (terrains vagues) 0,04 était des espaces naturels et des espaces ouverts de sports et de loisirs et 0,04 % était des espaces associés aux réseaux routiers

Pour les espaces bâtis de sports et de loisirs on est passé de 0,2 % en 2001 à 0,4 % en 2015, 0,03 % était des espaces ouverts de sports et de loisirs, 0,1 % était des espaces naturels et 0,1 % était des parkings.

Evolution des espaces artificialisés entre 2001 et 2015 autour des étangs de Pérols et de l'Or



étang de l'or

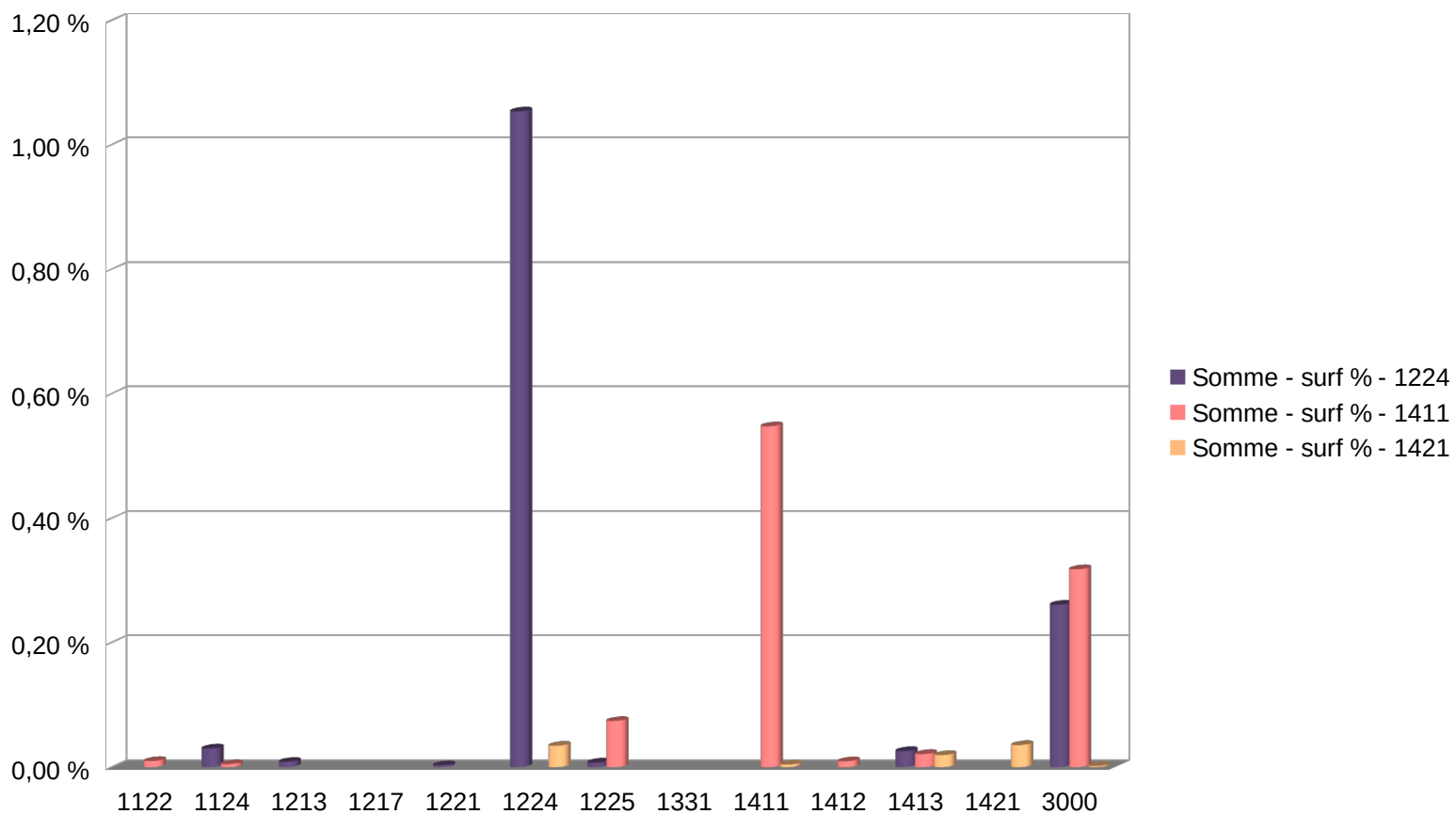


Sur l'étang de l'or on observe une certaine stabilité de l'occupation du sol. En effet, il n'y a pas de grands changements notables. Les surfaces en eau et les zones humides restent les mêmes. Pour les territoires artificialisés il y avait 24,8 % en 2001 et s'est passé à 25,7 % en 2015, 0,1 % d'espaces agricoles ont été transformé ainsi que 0,8 % d'espaces naturels.

En ce qui concerne les espaces agricoles seulement 0,1 % d'espaces naturels se sont transformés en agricole. Et pour les milieux naturels, 0,2 % d'espaces artificialisés et 0,5 % d'espaces agricoles se sont mutés.

Donc peu de changements ou très légers, pouvant être des recompositions

mais quelles sont plus précisément les classes qui ont changé ?



Comme il y a très peu de changements selon le niveau 1 au niveau 4C on observe peu de changements également seulement des petites mutations qui peuvent être du à des recompositions de la commune. Les changements les plus « importants » que l'on peut observer sont pour les classes 1221 (réseau routier et bâtis techniques associés), 1224 (parkings), 1411 (Espaces verts urbains).

Ce sont des légères transitions, par exemple pour les routes en 2001 il y avait 4,8 % contre 5 % en 2015, 0,1 % d'espaces naturels ont été modifié ainsi que 0,1 % de 1331 (chantiers)

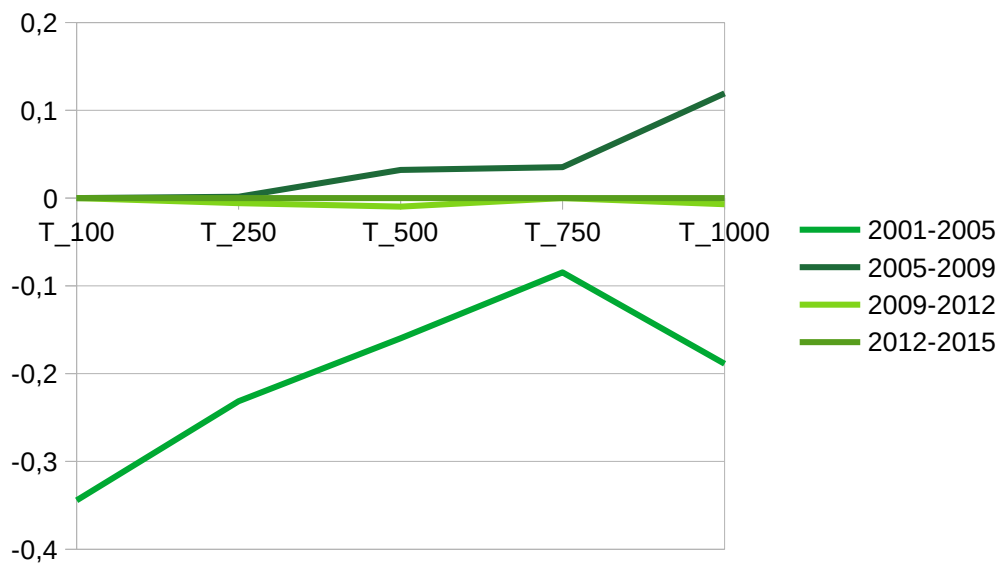
En ce qui concerne la classe 1224 (Parkings), il y en avait 1,1 % en 2001 contre 1,4 % en 2015, 0,3 % des espaces naturels ont été transformés et 0,06 % étaient du 1413 et 1124

Pour la classe 1411 (espaces verts urbains) il étaient de 0,6 % en 2001 et ont augmenté pour passer à 1 % en 2015. 0,3 % étaient des espaces naturels et 0,1 % était du 1225

c) Vers une naturalisation des étangs ?

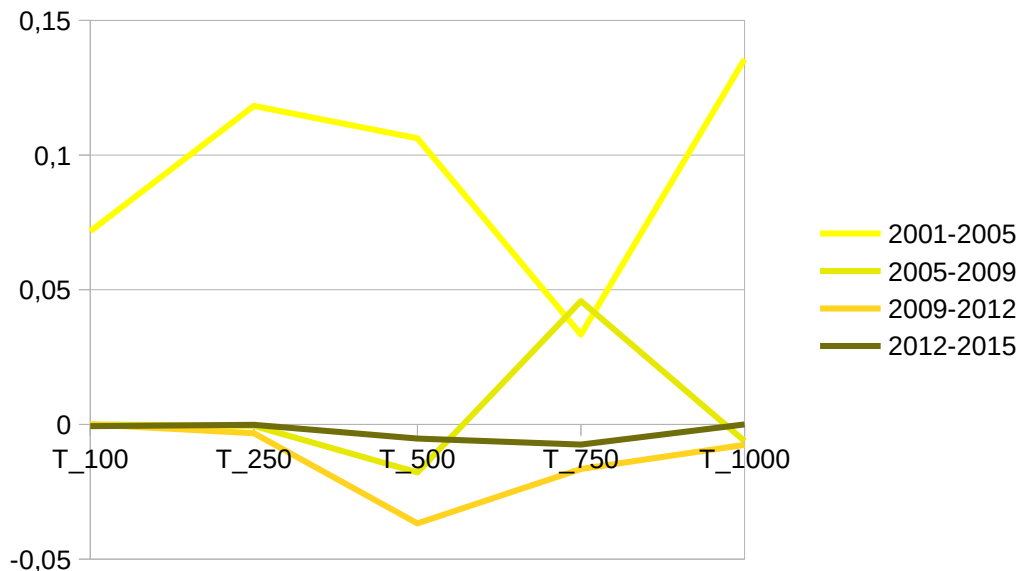
Etang de perols

évolution de l'occupation des sols au niveau 1 par périodes (en%) par bande des espaces agricoles



Il n'y a pas d'évolution remarquable pendant la période 2012-2015. en revanche il y a une augmentation de la part des espaces agricoles pendant la période 2005-2009 plus on s'éloigne du rivage ce qui montre une corrélation avec l'évolution des espaces artificialisés durant la même période car cela montre que les espaces agricoles auraient remplacés certains espaces artificialisés. Pour la période 2001-2005 , on peut observer qu'il y a une augmentation des espaces agricoles jusqu'à 750m du rivage puis une diminution des espaces agricoles à 1000m, il y a donc eut un remplacement des espaces agricoles par de l'urbain ou des espaces naturels sur la bande la plus éloignée du rivage (1000m), montrant alors un étalement de la commune de Lattes.

évolution de l'occupation des sols au niveau 1 par périodes (en%) par bande des forêts et milieux naturels



pas d'évolution notable pour la période 2012-2015. en 2005-2009 entre 500et 750m du rivage il y a une augmentation des milieux naturels puis une diminution entre 750m et 100m.

Entre 2001 et 2005, il y a une diminution des milieux naturels entre 250m et 750m =, en revanche il y a une augmentation entre 750m et 1000m, des terrains agricoles ont peut être été laissé à l'abandon à l'état de friche ou de prairies ce qui peut prouver la diminution des espaces agricoles à cette meme période et aux mêmes distances. Entre 2009 et 2012, il y a une diminution des espaces naturels entre 100m et 500m et une augmentation

etang de l'Or

