



**MASTER GÉOGRAPHIE**  
des changements Environnementaux & Paysagers

**GEODE**  
GÉOGRAPHIE DE L'ENVIRONNEMENT

# **RAPPORT DE STAGE**

## **STAGE RÉALISÉ**

**Au laboratoire GEODE : Géographie de l'Environnement  
31058 TOULOUSE**

## **MISSION**

**REALISATION ET ANALYSE D'UNE BASE DES DONNEES GEOGRAPHIQUES**

### **DANS LE CADRE**

**De projet GEODE-CYCAD :**

**Étude de l'évolution spatio-temporelle de la trame arborée dans les communes périurbaines toulousaines.**

Maître de stage : M. Philippe BERINGUIER - L'enseignant chercheur et Maître de conférences.

Rapport de LOGVINOV Ilia - Etudiant en Master 1<sup>ère</sup> année «Géographie des changements Environnementaux et Paysagers». Université Toulouse Jean Jaurès.

À Toulouse  
Septembre 2017



## Table des matières

Remerciements .....	2
Acronymes .....	2
Résumé .....	3
Introduction .....	4
À propos du laboratoire GEODE .....	4
Maitre de stage .....	4
À propos du projet CYCAD .....	4
Origine de projet GEODE-CYCAD .....	4
Objectif de projet CYCAD .....	5
Méthodologie appliqué dans le projet CYCAD .....	5
Lieu d'étude .....	7
Objectif de stage .....	9
Partie n° I - La Mise en place d'un (SIG) .....	10
Cahier de charge .....	10
Trois étapes du travail .....	10
Etape n°1 - Prise en main du logiciel .....	10
Etape n°2 - Préparation de la base de données (SIG) .....	11
Etape n°3 - Construction de deux cartes .....	12
Inspection de terrain .....	12
Partie n°2 - l'interprétation des résultats .....	14
Avant-propos .....	14
Cartes et Résultats obtenus .....	14
Cartes .....	15
Résultats obtenus .....	16
Interprétation des résultats .....	18
Observation pour les bois .....	18
Observation pour les bosquets : .....	19
Observation pour les alignements d'arbres .....	21
Observation pour les haies .....	22
Observation pour Ripisylve .....	23
Observation pour Arbres isolés .....	25
Conclusion .....	26
Bibliographie : .....	27
Sources : .....	28
Documents annexes .....	29

## Remerciements

Je remercie mon maître de stage M. Philippe BERINGUIER d'avoir retenu ma candidature pour ce stage qui s'inscrit dans le cadre du projet GEODE-CYCAD, et également pour ses conseils et son soutien tout au long de ce stage.

Je tiens également à remercier l'équipe du projet CYCAD pour son accueil.

Je remercie M. Hugues BARCET pour son aide et les conseils.

## Acronymes

M1 GEP - Master 1ère année «Géographie des changements Environnementaux et Paysagers».

GEODE - Le Laboratoire Géographie de l'Environnement.

CYCAD – Etude des Changements et dynamiques de la trame arborée.

IGN - Institut Géographique National.

SIG - Un système d'information géographique conçu pour recueillir, stocker, traiter, analyser, gérer et présenter tous les types de données spatiales et géographiques. Ainsi SIG permet l'étude géospatial.

Ortho-photo - Une image obtenue par traitement d'un cliché aérien ou d'une photo de satellite, numérique ou argentique dont la géométrie a été redressée de sorte que chaque point soit superposable à une carte plane qui lui correspond.

Les rasters - Ce sont les images numériques, géo-référencées en format pixellisé. Comme par exemple : les photographies aériennes ou satellitaires, les documents papier qui ont été numérisés, etc.

## Résumé

Mon stage de 1<sup>ère</sup> année du Master GEP « *Géographie des changements Environnementaux et Paysagers* » s'est inscrit dans le cadre du projet GEODE-CYCAD. Le projet CYCAD a pour objectif : étudier les évolutions de la trame arborée sur le plan spatio-temporel, suite à l'urbanisation des anciennes zones agricoles dans les communes périurbaines de la première couronne toulousaine. Pour atteindre son objectif, le projet CYCAD adopte plusieurs axes de recherche. Un de ces axes de recherche est la construction et l'analyse d'une base de données spatialisées (SIG). La période d'étude s'étale entre l'année 1950 et aujourd'hui. Les entités de la trame arborée à étudier sont - Bois ; Bosquets ; Alignements d'arbres ; Haies ; Ripisylve ; Arbres Isolés. La commune de Tournefeuille 31170 a été choisie comme le lieu d'étude puisqu'elle est un exemple d'une commune typique périurbaine.

Au cours de mon stage : Dans un premier temps j'ai élaboré la base de données (SIG) et j'ai construit deux cartes. La première carte correspond à la date de début de période d'étude qui est 1953, la seconde carte pour la fin de la période d'étude, c'est-à-dire 2014. J'ai réalisé le (SIG) à l'aide des ortho-photos aériennes, qui sont disponibles en lignes pour les deux années en question.

La deuxième partie du travail a été l'analyse des résultats dans le but de quantifier et caractériser l'évolution spatio-temporelle de la trame verte de Tournefeuille. Tout d'abord, à l'aide de (SIG) j'ai quantifié les surfaces occupées par la trame végétale en 1953 et en 2014. Ensuite, en étudiant les cartes obtenues et en superposant sur le (SIG) les couches correspondantes à la végétation des différentes époques, j'ai pu repérer et caractériser les changements qui se sont produits dans la trame végétale durant la période étudiée.

Finalement, les résultats obtenus, confirment l'hypothèse de départ du projet CYCAD. En effet, l'analyse des résultats a montré que l'urbanisation des anciennes zones agricoles n'a pas détruit la trame végétale, mais au contraire, elle a favorisé son développement. Les entités de la trame végétale ont subi les évolutions sur : leur étalement surfacique, leurs localisations spatiales, et la continuité entre les massifs. Ainsi le paysage végétal se retrouve complètement changé entre les deux dates étudiées. En 2014 il est plus important et plus diversifié par rapport à l'année 1953.

## Introduction

**J'ai réalisé le stage de 1<sup>ère</sup> année du Master GEP « Géographie des changements Environnementaux et Paysagers » au sein du laboratoire GEODE CNRS 31058 TOULOUSE.**

### **A propos du laboratoire GEODE**

Le laboratoire GEODE - Géographie de l'Environnement. Les études menées au sein de ce laboratoire s'inscrivent dans la thématique générale qui est l'étude des paysages et de l'environnement. L'équipe de chercheurs organise ces études au tour des quatre axes de recherche suivants :

- Paléo-Environnements, Ecologie Historique et Sociétés.
- Approche sociale et observation des changements environnementaux et paysagers.
- Géomatique et modélisation spatiale.
- Environnement, développement durable : éducation et enseignement.

### **Maître de stage**

Mon maître de stage a été Monsieur Philippe BERINGUIER – L'enseignant chercheur et maître de conférences à l'université Toulouse Jean Jaurès. Dans ses travaux de recherche M. Philippe BERINGUIER aborde les thèmes suivants :

- Epistémologie et théorie de la notion de paysage, méthodologies d'analyse et d'évaluation.
- Le/Les paysage(s) dans les politiques d'aménagement et de développement des territoires.
- Evaluation des politiques publiques paysagères.

### **A propos du projet CYCAD**

**Mon stage s'inscrit dans le cadre du projet de recherche GEODE-CYCAD. Le projet CYCAD - « Changements et dynamiques de la trame arborée dans une commune de la première couronne périurbaine ». Ce projet vise à étudier l'évolution de la trame végétale - arborée et arbustive d'une commune de première couronne périurbaine toulousaine, entre l'année 1950 et aujourd'hui.**

### **Origine de projet GEODE-CYCAD**

Le projet CYCAD émerge de l'hypothèse suivante : Nous avons tendance à croire que l'urbanisation avec l'expansion rapide des quartiers pavillonnaires se déroule en détriment de la trame végétale, et par conséquent en détriment de l'habitat naturel de nombreuses espèces. En revanche, les résultats des récentes études viennent contredire cette idée reçue. Comme par l'exemple l'étude de Mario HOLVOET et Jérôme SAWTSCHUK : « *Analyse de l'évolution*

*du bocage et de la végétation au sein d'un espace périurbain proche de Brest entre les années 1950 et 2010* ». Cette étude est la réflexion sur les principes de la mise en place de la trame verte et du maintien de la biodiversité. Les deux chercheurs ont étudié l'évolution des surfaces et les changements des types de la végétation liée à l'anthropisation des anciens espaces ruraux. Dans leur travail ils ont abouti à la conclusion suivante :

L'analyse cartographique a montré que contrairement aux espaces agricoles qui ont connu une forte régression bocagère depuis les années 1950, à la proximité des zones urbanisées, le bocage a moins diminué. En effet ; même si les haies séparatives des anciennes parcelles agricoles ont disparu dans certaines zones, en revanche elles ont été plus densément replantées dans les quartiers pavillonnaires. Par ailleurs, on assiste à l'apparition des nouveaux types de végétation comme des espèces ornementales. Les chercheurs ont également constaté le maintien des espèces autochtones. Ils ont aussi observé dans les lotissements pavillonnaires ; la densification du boisement, et le développement d'une végétation arbustive et arborée.

Ainsi, Mario HOLVOET et Jérôme SAWTSCHUK ont conclu que la nouvelle trame végétale est venue remplacer l'ancienne. Et que ce nouveau paysage végétal est susceptible d'assurer le fonctionnement et la continuité écolo-biologique au sein des quartiers pavillonnaires.

Également, en 2016, un autre travail a abouti à des résultats comparables. Il s'agit de l'analyse cartographique à l'aide de (SIG), de trois terrains périurbains toulousains. Ce travail a été réalisé par le stagiaire de M. Philippe BERINGUIER étudiant en master1 GEP. L'analyse par (SIG) a montré que : Sur la période des années 1950 – 2015, la trame arborée constituée des entités suivants : (les bois, la ripisylve et les arbres isolés), s'est globalement maintenue et même s'est densifiée malgré l'expansion urbaine qui s'est réalisée au détriment des surfaces agricoles.

**En tenant compte des résultats de ces travaux, deux hypothèses émergent :**

**1ère Hypothèse - Malgré l'abandon de l'agriculture et l'expansion des quartiers pavillonnaires dans la première couronne toulousaine, les surfaces occupées par la trame arborée se sont maintenues ou peut-être se sont densifiées.**

**2ème Hypothèse - Si la composition et l'organisation spatiale de la trame arborée ont été modifiés, celle-ci présente dès lors de nouvelles caractéristiques sans doute plus complexes et diversifiées comparées à l'état de référence retenu de 1950.**

## **Objectif de projet CYCAD**

**L'Objectif de projet de recherche GEODE-CYCAD est donc le suivant :**

**D'une part, qualifier les changements de la trame végétale survenus suite à l'urbanisation des anciennes zones agricoles à partir de l'année 1950 dans les communes de la première couronne toulousaine.**

**D'autre part, quantifier la dynamique de la trame arborée-arbustive sur le plan spatio-temporel qui se produit durant cette période.**

## **Méthodologie appliquée dans le projet CYCAD**

Cette étude adopte une approche interdisciplinaire qui mobilise les axes de recherche suivants :

- Relevés botaniques des arbres et arbustes dans les parcelles des lotissements pavillonnaires.
- Inventaire des espèces végétales dans plusieurs zones naturelles.

- Carottages dans l'étang (*existant en 1950*), afin d'identifier l'évolution de la composition de la couverture végétale, à travers l'analyse des sédiments contenant les pollens et par l'analyse des autres marqueurs éco-toxicologiques témoignant de l'anthropisation de milieu agricole.
- Construction et analyse d'une base de données spatialisée (SIG).
- Prise en compte de la politique publique.

Également, cette étude distinguera et tiendra compte des éléments suivants :

- ✓ La part des héritages des anciens paysages agricoles et celle des nouveaux paysages.
- ✓ L'éventuelle volonté de l'administration locale préserver et valoriser les paysages végétaux en tant qu'élément patrimonial.
- ✓ L'évolution des pratiques du jardinage et des tendances paysagères chez les acteurs privés et publics.

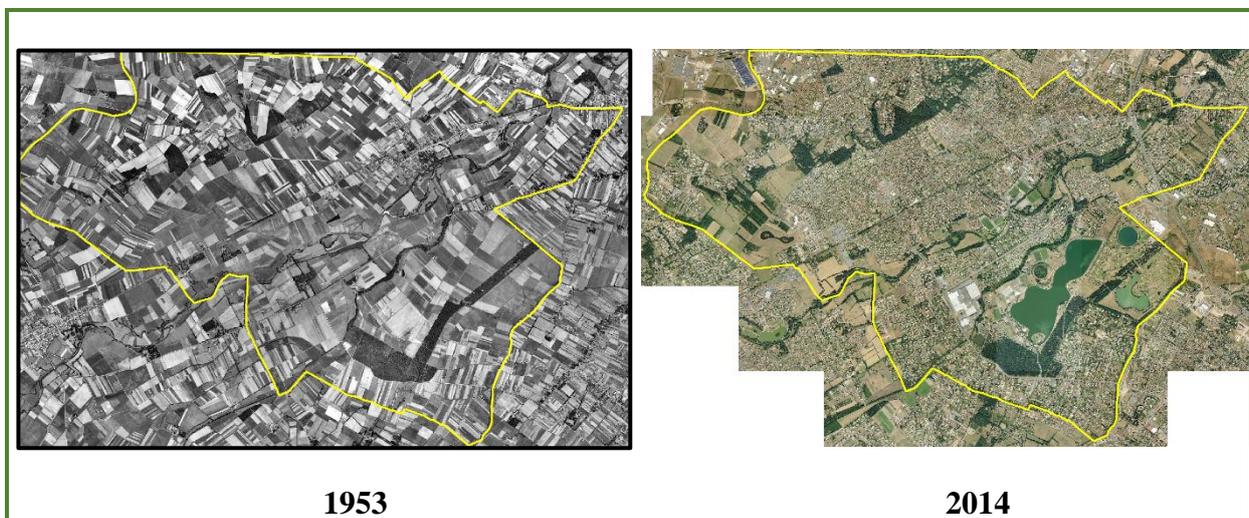
## Lieu d'étude

**La commune de Tournefeuille 31170 qui se situe au Sud-ouest et à 8 km du centre-ville de Toulouse, a été choisie comme lieu d'étude du projet CYCAD.**



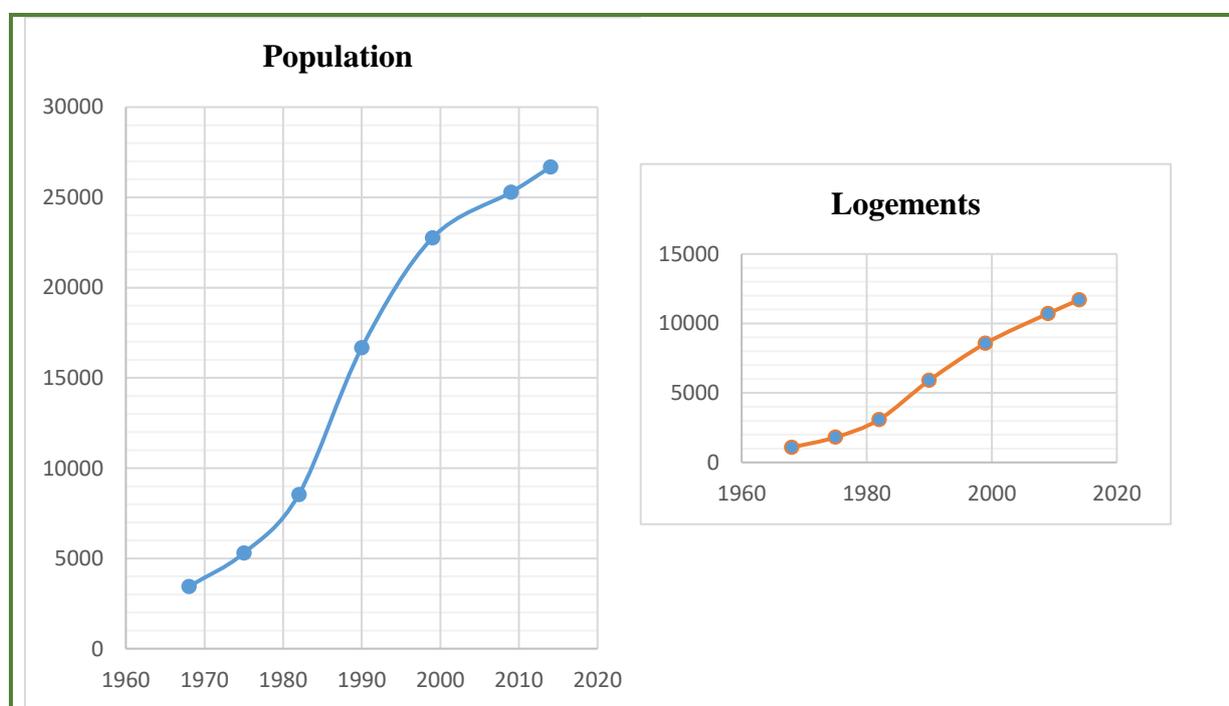
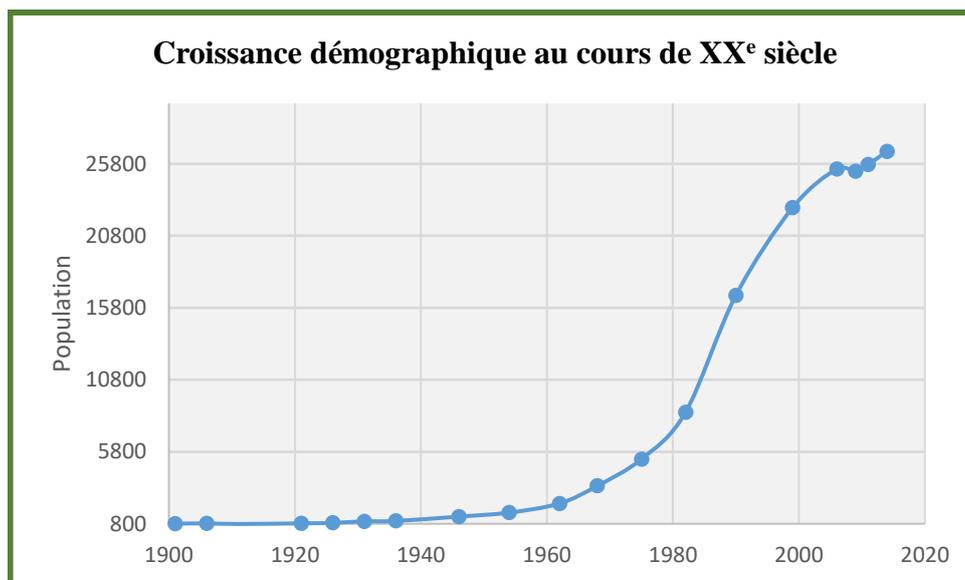
Tournefeuille est un petit village jusqu'au début de XX<sup>e</sup> siècle. En 1900 la commune compte 800 habitants. Au cours du dernier siècle et jusqu'à aujourd'hui sa population croît de manière exponentielle ; le nombre des habitants passe de 808 en 1901 à 26 674 en 2014. Dans l'année 1950, c'est-à-dire année qui a été fixée comme le début d'étude pour le projet CYCAD, la commune recense approximativement 1436 habitants. A cette époque, Tournefeuille est une commune rurale. Sa superficie est intégralement occupée par les exploitations agricoles. Ensuite, dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle la commune est confrontée à une rapide et importante urbanisation et notamment à une expansion des quartiers pavillonnaires.

D'après les données Insee, nous pouvons constater entre les années 1968 et 2014 ; l'accroissement très rapide de la population de la commune, et conséquent l'augmentation du nombre de logements. Durant cette période ; le nombre des habitants passe de 3 438 à 26 674, et respectivement le nombre de logements augmente de 1 082 à 11 695. Remarquons également, qu'en 2014, parmi un ensemble de logements qui est (11 695), on distinguera pour le projet CYCAD, le nombre des maisons individuelles qui est égal à 7 947.



1953

2014



Remarque : Les données d'Insee que j'ai exploité ici, sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2016.

**Ainsi : La commune de Tournefeuille, qui se situe à une proximité immédiate d'un important centre urbain, qui reste une zone rurale et agricole dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, et qui a connu par la suite la fulgurante urbanisation avec l'expansion des zones pavillonnaires dans la deuxième partie du siècle, représente un bon exemple pour l'étude de l'évolution de la trame végétale d'une commune périurbaine.**

**Toutefois, remarquons que Tournefeuille présente également une particularité par rapport aux autres communes périurbaines toulousaines. Cette particularité est due à son nombre important d'espaces verts. Par exemple la zone de loisirs de la Ramée qui a été aménagée autour d'un lac sur l'emplacement de l'ancienne gravière, compte à elle seule 248 hectares.**

## Objectif de stage

Afin de quantifier et qualifier les transformations de la trame arborée de la commune de Tournefeuille depuis les années 50 jusqu'à aujourd'hui, un des axes de recherche adapté par le projet CYCAD, est la construction et l'analyse d'une base de données spatialisées (SIG).

Le traitement des données à l'aide de (SIG) doit permettre : d'une part, observer l'évolution spatio-temporelle de la couverture végétale durant la période étudiée, d'autre part, caractériser la transformation des paysages végétaux.

Les critères suivants sont étudiés :

- L'évolution des surfaces occupées.
- La configuration spatiale des espaces verts - Sa connectivité et /ou les fragmentations.
- La composition végétale - La dominance ; L'hétérogénéité ; Les nouvelles essences.

Afin de renseigner spatialement l'évolution de la trame arborée le long de la période étudiée, le projet CYCAD prévoit l'élaboration et l'analyse de plusieurs cartes sur un pas de temps de 20 ans (1950 : 1970 ; 1990 ; l'état actuel).

**Dans le cadre de mon stage, j'ai réalisé deux cartes pour le projet CYCAD. Une carte correspondante au début de la période étudiée, c'est-à-dire ; la carte de la couverture végétale en 1950, et la deuxième carte pour l'année 2014.**

**Dans ce rapport, dans un premier temps j'expliquerai comment j'ai réalisé les deux cartes, ensuite, dans la deuxième partie du rapport, je présenterai l'analyse des résultats obtenus.**

## **Partie n° I - La mise en place d'un (SIG)**

### **Cahier de charge**

**Un des objectifs de stage est l'élaboration des deux cartes représentant la trame verte de la commune de Tournefeuille (31170) : une carte pour les années 1950 et la deuxième pour la trame actuelle. Cette représentation en format vectoriel, doit permettre par les mesures des surfaces, de caractériser les changements survenus dans la trame végétale entre les deux dates étudiées.**

- Les deux cartes doivent être réalisées à l'échelle de 25 millièmes, et dans le système de projection Lambert 1993.
- Pour construire cette base de données spatialisées (SIG), je devais me servir des données numériques géo-référencés disponibles en ligne, ou des données directement disponibles au sein du laboratoire GEODE.
- Pour répertorier les éléments sur les cartes, je devais me servir des ortho-photos aériens de deux époques comme deux calques de documents, afin d'y identifier les éléments de la végétation.
- Le choix du logiciel pour la construction des cartes m'a été accordé à ma convenance. J'ai préféré me servir du logiciel ArcGIS.

Remarque technique : *Les données restituées à la fin du stage devraient être également consultables et modifiables avec le logiciel QGIS.*

Les éléments de la trame végétale à représenter sur les deux cartes, ont été identifiés conformément aux objectifs du projet CYCAD, et en consultation avec mon maître de stage M. Philippe BERINGUIER. Les éléments à représenter retenus sont les suivants :

- Bois,
- Bosquets,
- Alignements d'arbres,
- Haies (Surfaciques ou Linéaires),
- Arbres isolés,
- Ripisylve.

### **Trois étapes du travail**

Pour réaliser les deux cartes avec le logiciel ArcGIS, mon travail s'est réparti en trois grandes étapes :

- 1- La prise en main du logiciel ArcGIS.
- 2- La préparation de la base de données.
- 3- La construction de deux cartes.

#### **Etape n°1 - Prise en main du logiciel**

Tout d'abord, avant de me lancer dans la réalisation du travail demandé, il me fallait combler mes lacunes et me perfectionner sur le fonctionnement du logiciel ArcGIS. Dans cet objectif :

- J'ai repris le cours sur ArcGIS,

- J'ai utilisé la méthode de l'autoformation.
- J'ai pris un cours d'une demi-journée.
- J'ai repris les exercices et j'ai fait des essais avec le logiciel.

## Etape n°2 - Préparation de la base de données (SIG)

La préparation de la base de données (SIG) a été une étape clé. Qui consistait à préparer la base de mon document de travail, c'est-à-dire la base de données (SIG). Il me fallait donc ; obtenir les ortho-photos aériens et les autres données cartographiques géo-référencés dont j'avais besoin, et les intégrer dans le document ArcGIS.

Finalement, pour construire deux cartes de la trame végétale ; la carte des années 50 et la carte de la végétation actuelle, j'ai utilisé dans le document ArcGIS les données suivantes :

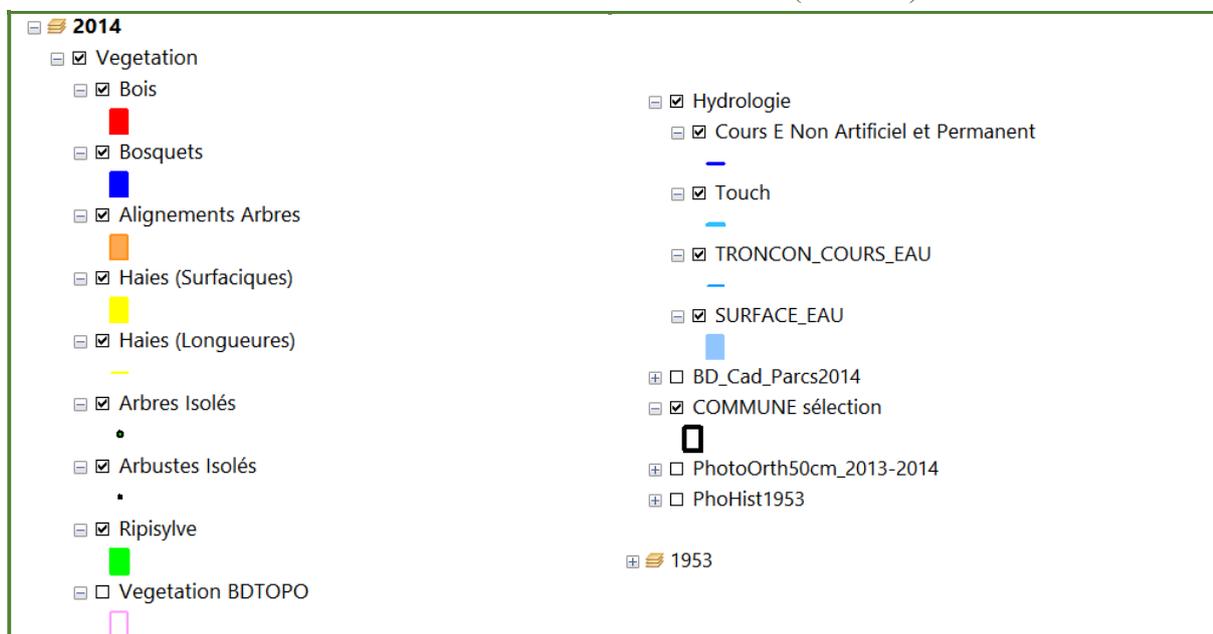
- Deux couches rasters - (comme deux calques de document) :
  - 1- Ortho-photo-Historiques de 1953.
  - 2- Ortho-photo de 2014, à la résolution 50 cm.
- Les couches vectorielles suivantes - (comme composantes des futures cartes) :
  - Deux entités géographiques de la base de données (BD-TOPO) :
    - 1- Limites administratives - (pour délimiter le territoire de Tournefeuille),
    - 2- Cours d'eau et la surface des lacs.
  - Dans le but de m'aider lors de la construction de la carte, j'ai également utilisé ; la couche végétation de la BD-TOPO, la BD-Parcelles cadastrales, et la couche routes de BD-TOPO.

Quelques couches étaient disponibles dans la liste des données géographiques de GEODE. J'ai récupéré les couches manquantes sur le site d'IGN.

Une fois que ces données géographiques ont été obtenues, il fallait les charger dans le document ArcGIS : En veillant d'avoir toutes les couches de document, tout comme le document lui-même dans le même système de projection (Lambert 1993).

D'autre part, certains éléments ont été disponibles lors de leur téléchargement mais uniquement sur une échelle trop importante. Par exemple, c'était le cas pour les ortho- photos-historiques, et pour la BD-Parcelles, qui ont été à l'échelle de département de la haute Garonne (31). Pour éviter d'avoir le document trop lourd et peu maniable, il me fallait donc extraire de ces bases de données, les informations correspondantes au territoire de la commune de Tournefeuille.

### Table des matières de document (ArcGIS)



### Etape n°3 - Construction de deux cartes

Pour la commune de Tournefeuille, les photos aériennes géo-référencées disponibles datent des années :

- 1953 - Ortho-photos Historiques,
- 2010 - Ortho-photos à la résolution de 20cm,
- 2014 - ortho-photos à la résolution 50cm.

Pour construire la carte actuelle, j'ai choisi d'utiliser comme calque de document, des photos plus récentes, celles de 2014.

Au cours de la construction de (SIS), la méthodologie plus pertinente s'est avérée d'être la procédure dans l'ordre chronologique : commencer par la carte de 1953, et ensuite réaliser la carte de 2014.

Pour identifier les éléments géographiques sur les photos aériennes, en plus des couches chargées dans le document, j'ai également mis à profit :

- ✓ Le calque des ortho-photos aériennes 20cm (en date de 2010), qui était en ma possession et dont la résolution est plus élevée.
- ✓ Le site géoportail.
- ✓ Le site remonter le temps.

### Inspection de terrain

**Pour vérifier, compléter et affiner les informations observées sur les photos aériennes, et également pour examiner les détails non perceptibles sur les photos, j'ai réalisé les sorties terrains.**

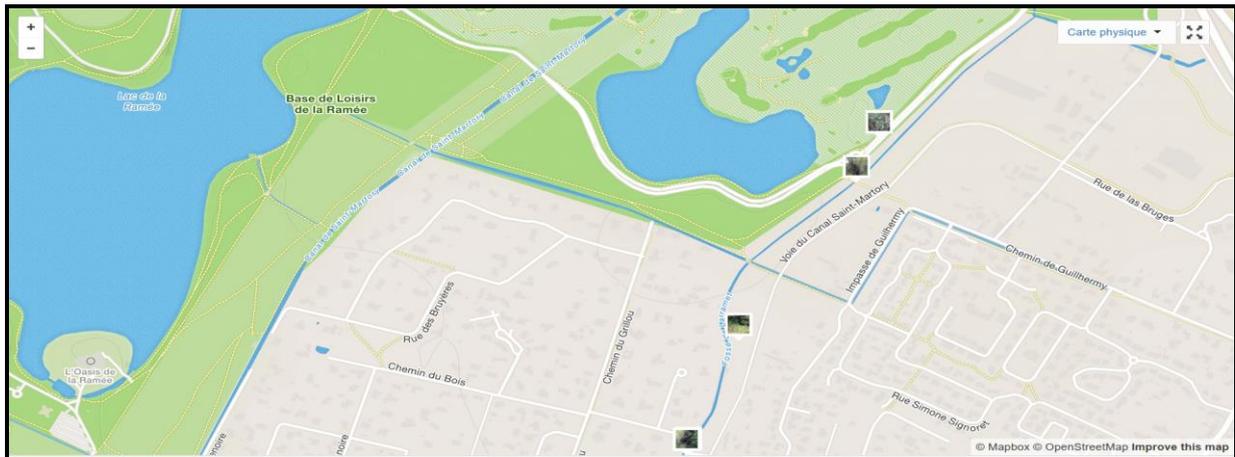
L'état du paysage végétal de Tournefeuille a évolué entre l'année 2014 (*l'année observable avec les photos aériennes*) et aujourd'hui. Plusieurs facteurs sont à l'origine de ces récentes transformations paysagères, comme par exemple :

- Les nouvelles constructions,
- Le vieillissement des récents quartiers,
- Les abattements des arbres à cause des maladies parasitaires...

Ainsi, la trame végétale de la commune a subi les changements durant ces trois dernières années. Dans certains secteurs les éléments de la végétation sont disparus, tant dit-que sur les autres terrains, le type de la végétation a été remplacé. Par exemple, c'est le cas pour l'ancienne allée des platanes qui a été abattue en 2014 à cause du chancre, et où la commune a replanté les arbres fruitiers.

Les sorties terrain m'ont permis d'observer quelques-uns de ces changements, dont j'ai tenu comptes dans les documents restitués en fin de stage et notamment dans le document Excel « Chiffrage et statistique ».

### Exemple de sortie terrain - Étude de la ripisylve



Quand j'ai répertorié les éléments de la ripisylve sur les cartes. L'inspection du terrain m'a permis de voir l'état des rives des cours d'eau, pour vérifier si elles étaient : anthropisées, bétonnées ; ou si elles restent dans leur état naturel. Également cette sortie m'a permis d'identifier les types de la végétation qui s'y trouve. Ainsi j'ai pu vérifier si la végétation visible sur les photos aériennes correspond ou non à la ripisylve.

## Partie n°2 - L'interprétation des résultats

### Avant-propos

Parmi les documents attendus en fin de stage figurent : les deux cartes et le document Excel intégrant les données chiffrées, correspondantes aux éléments de la végétation représentée sur chaque carte. *Remarque - Vous trouverez à la fin de ce rapport, dans les documents annexes, la liste complète des documents restitués.*

Pour que, les deux cartes attendues en fin de stage, puissent être plus aisément exploitées dans le projet CYCADE, et pour simplifier leur utilisation, j'ai restitué à M. Philippe BERINGUIER plusieurs versions de ces documents.

Selon la version, varie le fond de la carte : (le fond blanc ; la photographie aérienne ; la délimitation des partiels cadastrale, etc.). Également, chaque version de la carte est rendue en deux formats : Le premier format est ce qui correspond à l'exigence de cahier des charges. C'est-à-dire, le document est en format A4 et la carte est à l'échelle 25 millièmes. Le second format correspond à la carte agrandie. Le document est en format A3, et la carte est à l'échelle 17 millièmes.

**Dans ce rapport si dessous, dans un premier temps, j'expose les trois cartes suivantes :**

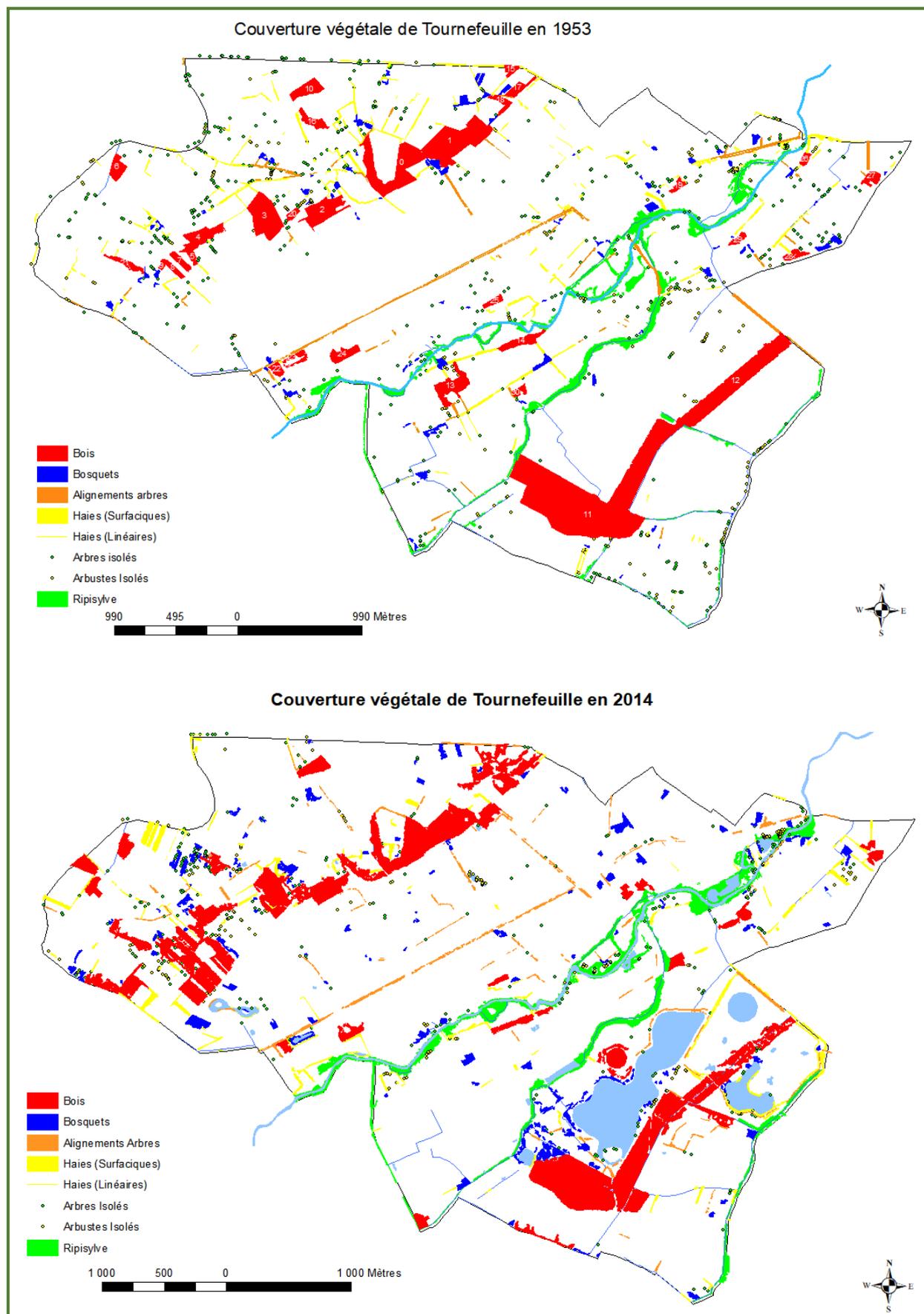
- **Première carte - La couverture végétale de la commune de Tournefeuille en 1953.**
- **Deuxième carte - La couverture végétale de Tournefeuille en 2014.**
- **Troisième carte - La superposition de la végétation de l'année 2014 par-dessus de la photographie aérienne de l'année 1953.**

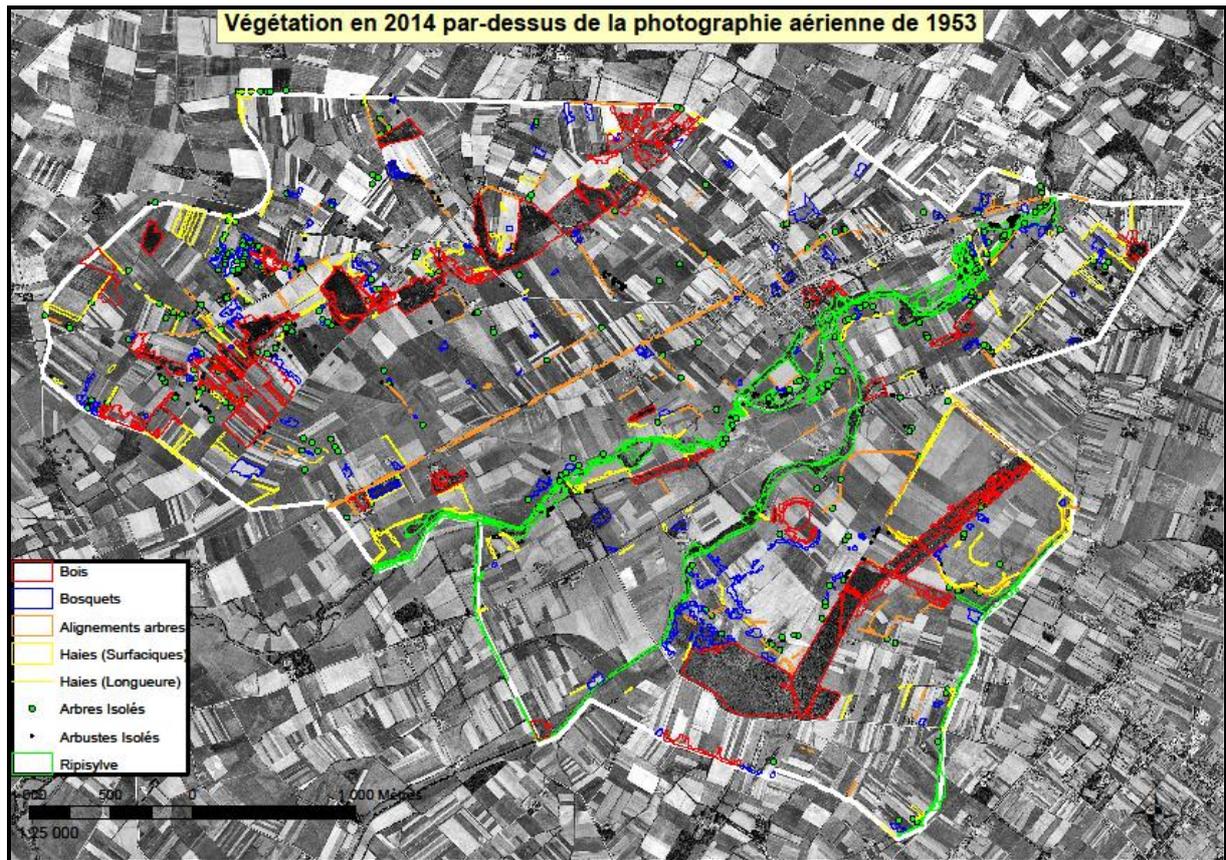
**Ensuite, je présente sous forme de graphiques, les résultats obtenus par la mesure des surfaces des éléments constituant les trames végétales de deux périodes (1953 et 2014).**

### Cartes et Résultats obtenus



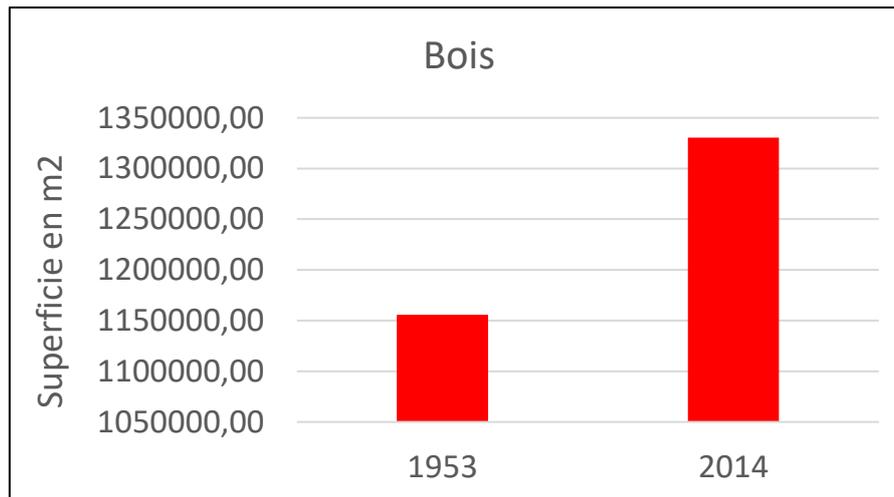
## Cartes



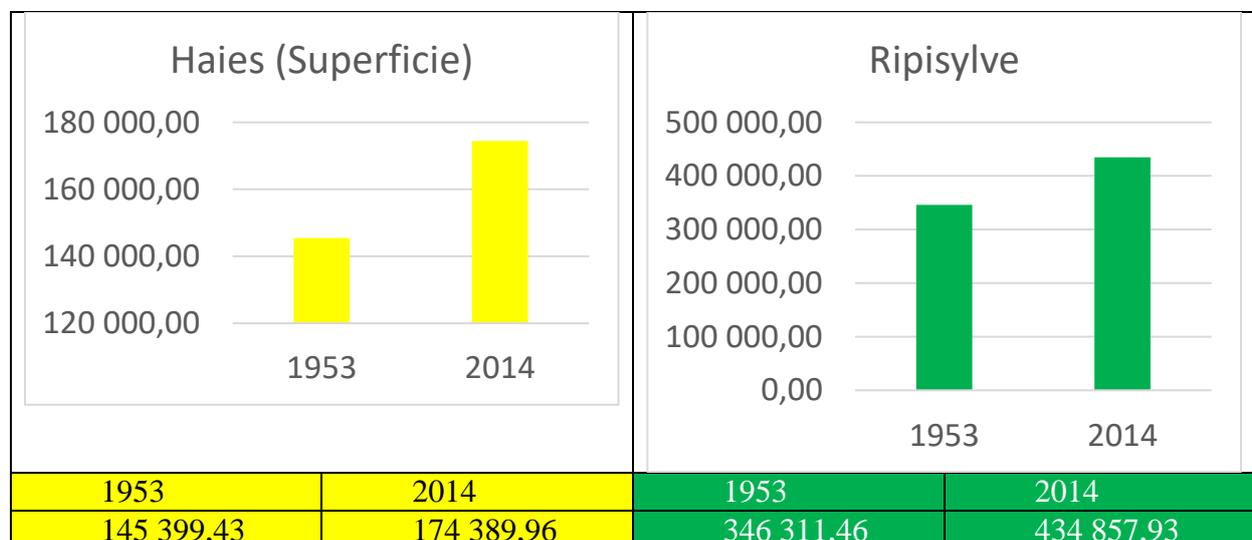
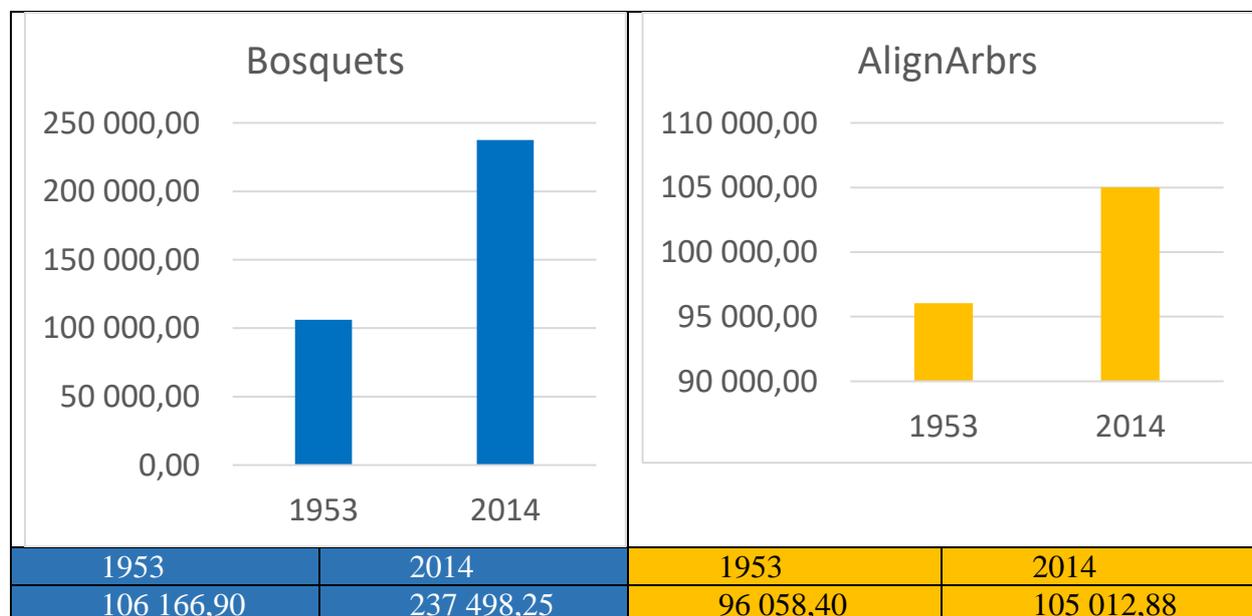


## Résultats obtenus

Entité	Année 1953						Année 2014					
	Superficie			Périmètre	Longueur	Nombre	Superficie			Périmètre	Longueur	Nombre
	km2	Ha	%	m	m	N	km2	Ha	%	m	m	N
<b>Tournefeuille</b>	18,23	1 823,37	100	22 230,80			18,23	1 823,37	100	22230,80		
<b>Bois</b>	1,156	115,58	6,34				1,331	133,06	7,30			
<b>Bosquets</b>	0,106	10,62	0,58				0,237	23,75	1,30			
<b>Alignements Arbrs</b>	0,096	9,61	0,53	27 403,27	13 701,63		0,105	10,50	0,58	38067,71	19 033,86	
<b>Haies (Surfaciques)</b>	0,145	14,54	0,80	46 247,72	23 123,86		0,174	17,44	0,96	43291,42	21 645,71	
<b>Haies (Longueure)</b>					3 232,77						819,24	
<b>Ripisylve</b>	0,346	34,63	1,90	44 393,61	22 196,80		0,435	43,49	2,38	50440,50	25 220,25	
<b>Arbres Isolés</b>						502						302
<b>Arbustes Isolés</b>						242						210



Année	1953	2014
Superficie en m²	1 155 819,62	1 330 586,60



## Interprétation des résultats

Le deuxième objectif de stage est l'analyse des résultats obtenus.

Le travail d'étude de l'évolution spatio-temporelle de la trame arborée de la commune de Tournefeuille entre les années 1953 et 2014 comprenait :

- Les observations à l'aide de (SIG),
- L'examen des cartes de la trame végétale de deux années,
- La mesure des surfaces des entités des paysages végétales de deux époques.

Cette étude a révélé la situation suivante :

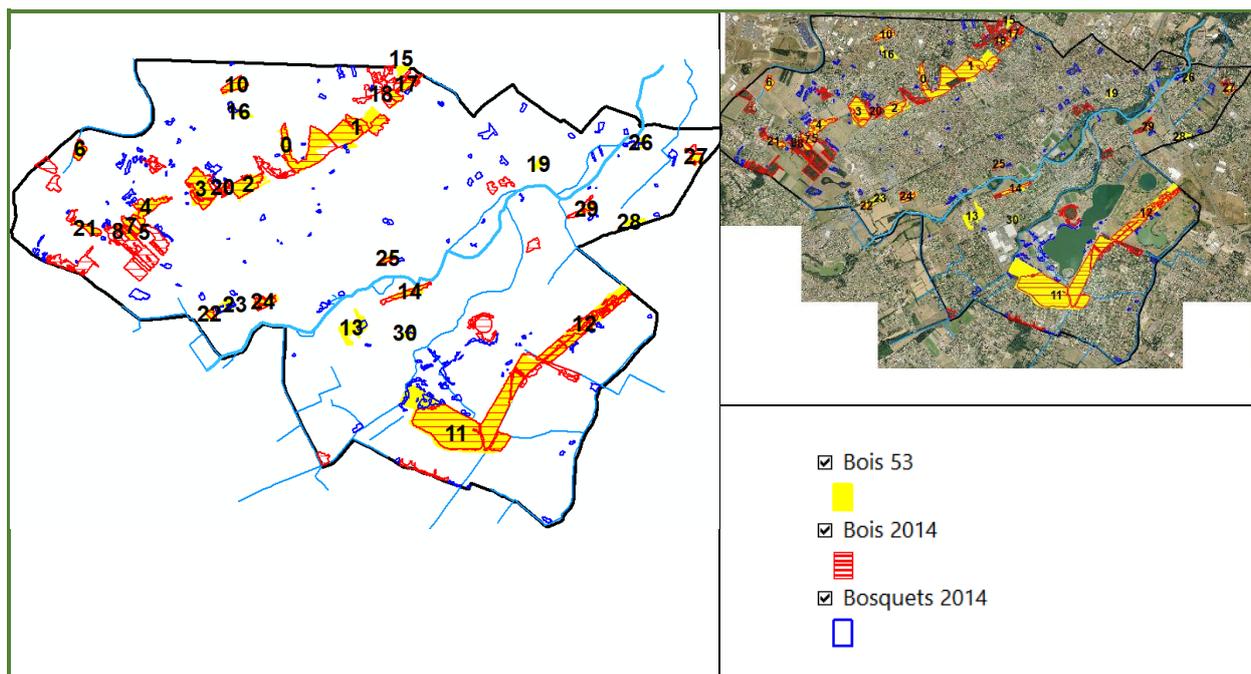
Au cours de mon travail, j'ai pu constater que malgré une urbanisation très rapide des anciennes zones agricoles de la commune, qui se déroulait durant cette période, et en étant accompagnée par une importante expansion des quartiers pavillonnaires, finalement, la trame végétale s'est non seulement maintenue dans cette commune périurbaine, mais sa surface s'est également élargie durant cette période.

Mon étude à l'aide de (SIG) s'est surtout concentrée sur les zones dites (naturelles). Sur ces terrains, globalement, pour toutes les entités étudiées de la trame végétale, s'observe la même tendance, avec plus ou moins d'écart dans la mesure des surfaces occupées par ces dernières en 1953 et aujourd'hui.

### Résultats obtenus pour chaque entité de la couverture végétale après l'analyse de leur évolution spatio-temporelle ;

#### Observation pour les bois

Les bois sont un élément important dans le paysage de Tournefeuille. Aujourd'hui ils occupent un peu plus de 7% du territoire communale. En étudiant l'évolution des bois à l'aide des deux cartes, la première constatation est que la grande partie des bois existants en 1953, demeure toujours en 2014.



En regardant les cartes de plus près, nous pouvons constater que toutes les configurations d'évolution possibles y sont présentes. C'est-à-dire :

D'une part, nous pouvons observer : Soit la disparition complète des entités existantes en 1953 à cause de l'urbanisation, comme c'est le cas par exemple pour les entités n°19, n°28. Soit, nous observons une forte diminution de la superficie, par exemple c'est le cas pour les numéros 13, 16, 26, ou encore la partie gauche du bois n°11. Suite à cette réduction de leur superficie qui a baissé sous le seuil de 0.5Ha, ces entités ont été requalifiées sur la carte de 2014 en Bosquets.

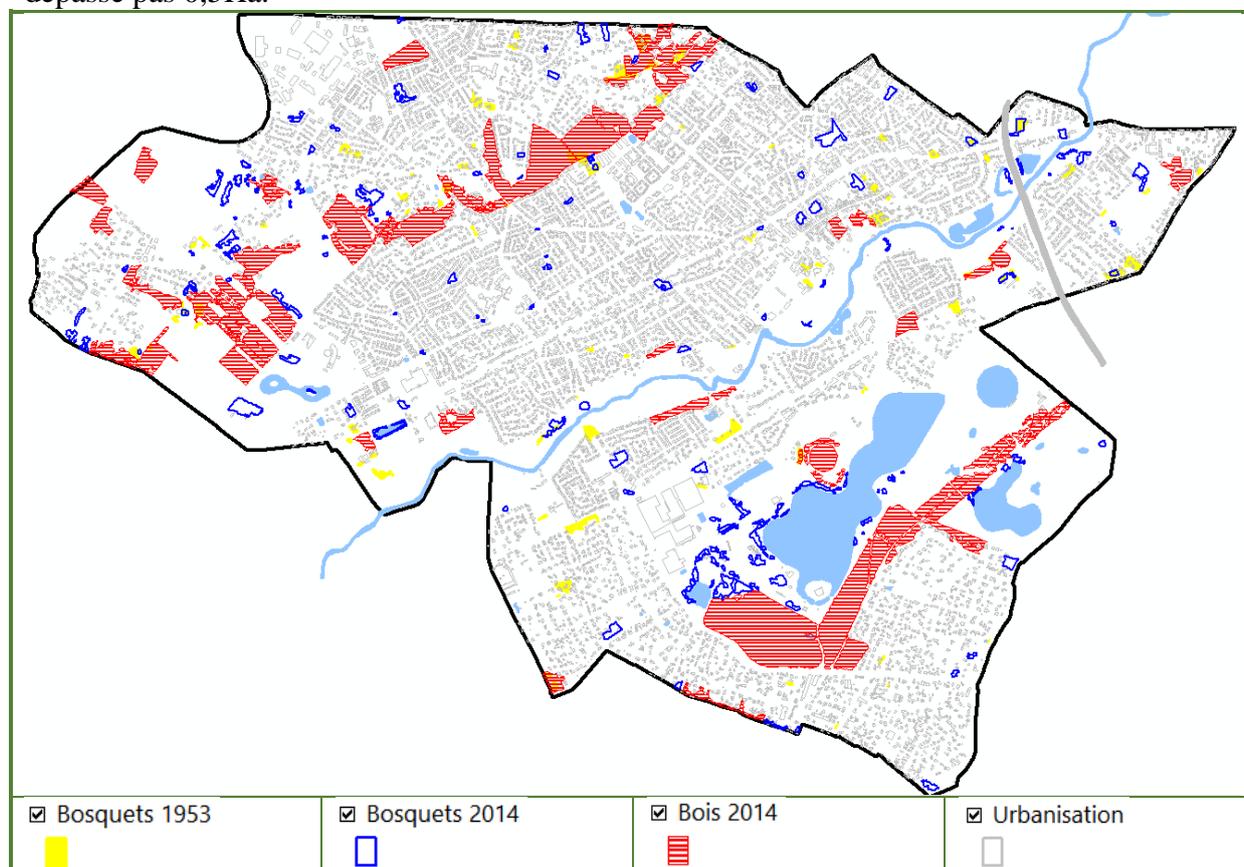
En revanche, les autres massifs se sont élargis, exemple : n°5-n°7-n°8. Également, l'épaississement de la lisière de l'ancien bosquet a créé la liaison entre les bois n°0 et n°2.

Constatons également que les nouvelles entités sont apparues au nord, au sud et au sud-ouest. Souvent, au cours du temps, ces nouveaux massifs se sont proliférés autour des constructions des anciens quartiers. Également, en ayant les jonctions avec les anciens éléments, ils s'intègrent dans la trame arborée déjà existante, et ainsi, aujourd'hui, ils assurent la continuité biologique dans la trame végétale.

Finalement, en conséquence de tous ces changements, la superficie totale des bois s'est légèrement élargie entre les deux années étudiées. Elle passait de 116Ha en 1953 à 133Ha en 2014. Cet agrandissement de la surface occupée reflète entre autre la volonté municipale de préserver les paysages boisés tant dans les zones naturelles que dans les quartiers résidentiels.

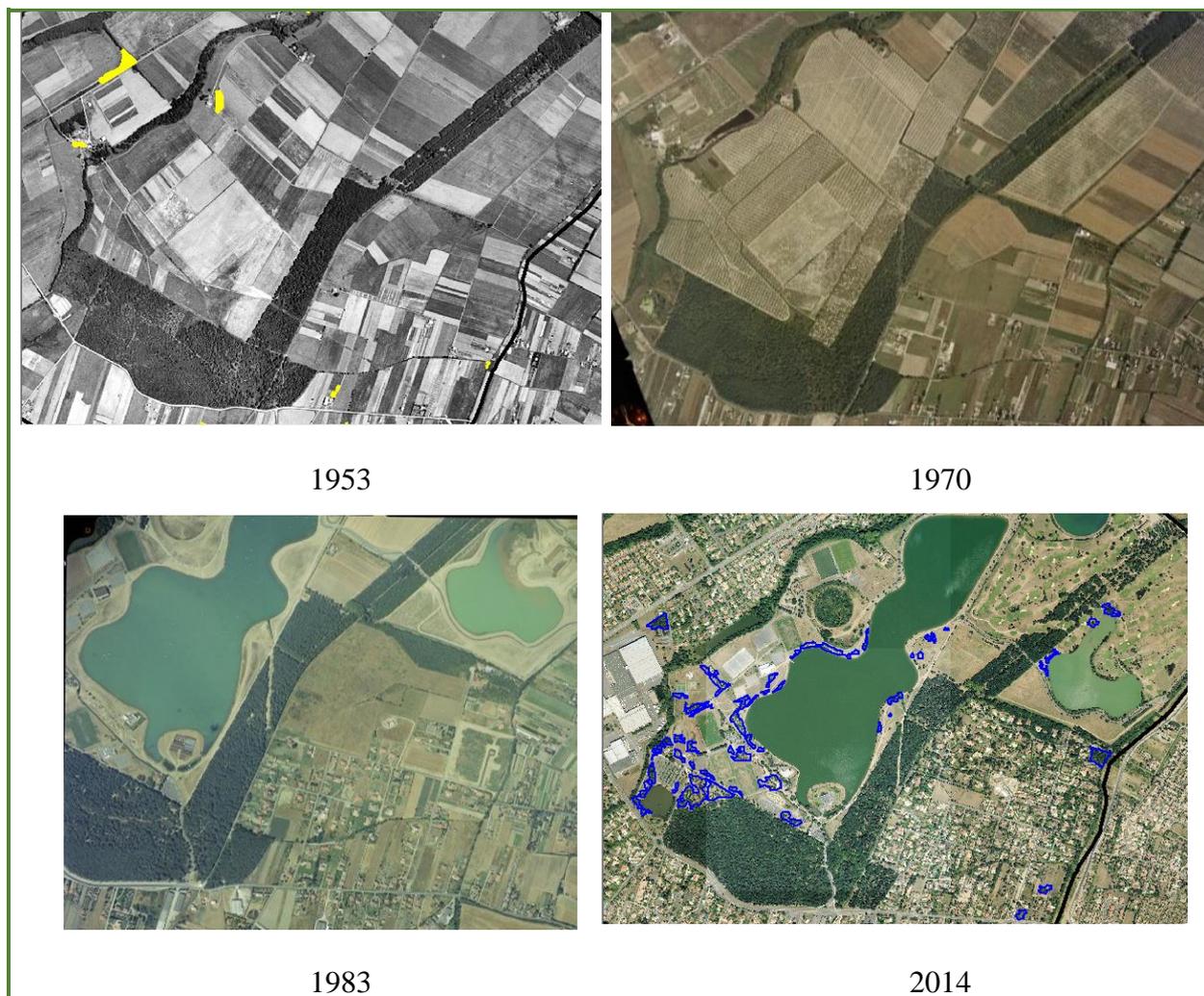
### Observation pour les bosquets :

Définition : Un bosquet est un petit groupe d'arbres avec peu de sous-bois. Dans le repérage sur la carte j'ai classé dans ce groupe les massifs arborés dont la superficie ne dépasse pas 0,5Ha.

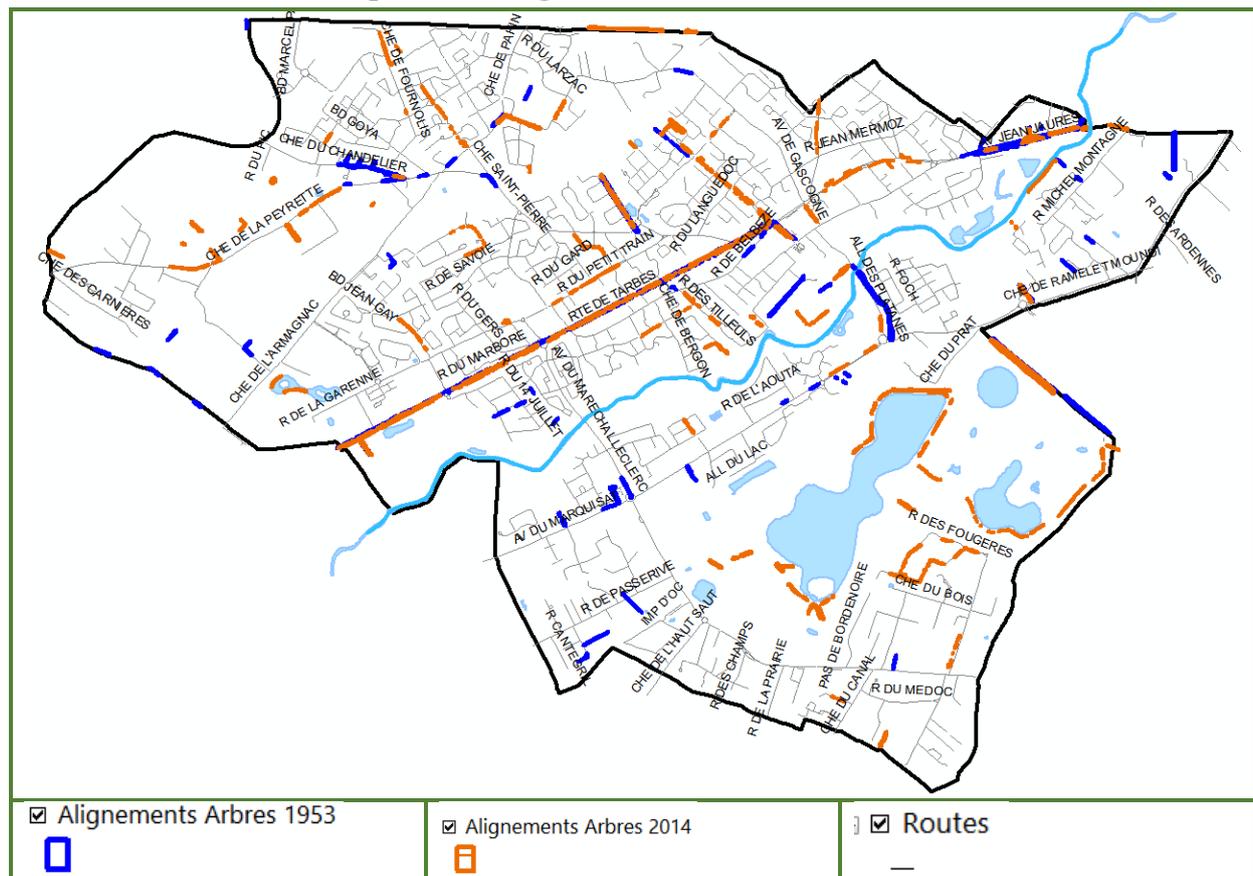


Entre les années 1953 et 2014, le nombre des bosquets s'est accru de 93 à 156, et leur superficie a plus que doublé, elle est passée de 10,6 Ha à 23,8Ha. Toutefois, on ne compte qu'un nombre très réduit des bosquets qui ont existé en 1953 et qui subsistent encore aujourd'hui. En effet, soit les anciens bosquets ont disparus, soit ils se sont élargis et se sont transformés en bois. En revanche, nous pouvons constater sur la carte de 2014 le grand nombre des nouveaux bosquets. La localisation des nouvelles entités ne correspond pas aux positionnements des anciens. Remarquons également que désormais, la plupart de ces derniers se trouvent dans les zones résidentielles. Également, comme j'ai déjà indiqué au-dessus, un certain nombre de ces nouvelles entités correspond à la requalification des anciens bois suite à leurs déboisements.

L'aménagement de la base de loisirs de la Ramée autour de l'ancienne gravière, qui a eu lieu entre les deux années étudiées, a fortement influé sur le nombre élevé des nouveaux bosquets. Plus précisément, sur cette zone qui a été occupée en 1953 par les champs agricoles et qui ne comptait à cette époque que 3 bosquets d'une surface totale de 0,2Ha, sur la carte de 2014, j'ai recensé ici 37 entités ayant une surface totale de 6,4Ha.



## Observation pour les alignements d'arbres



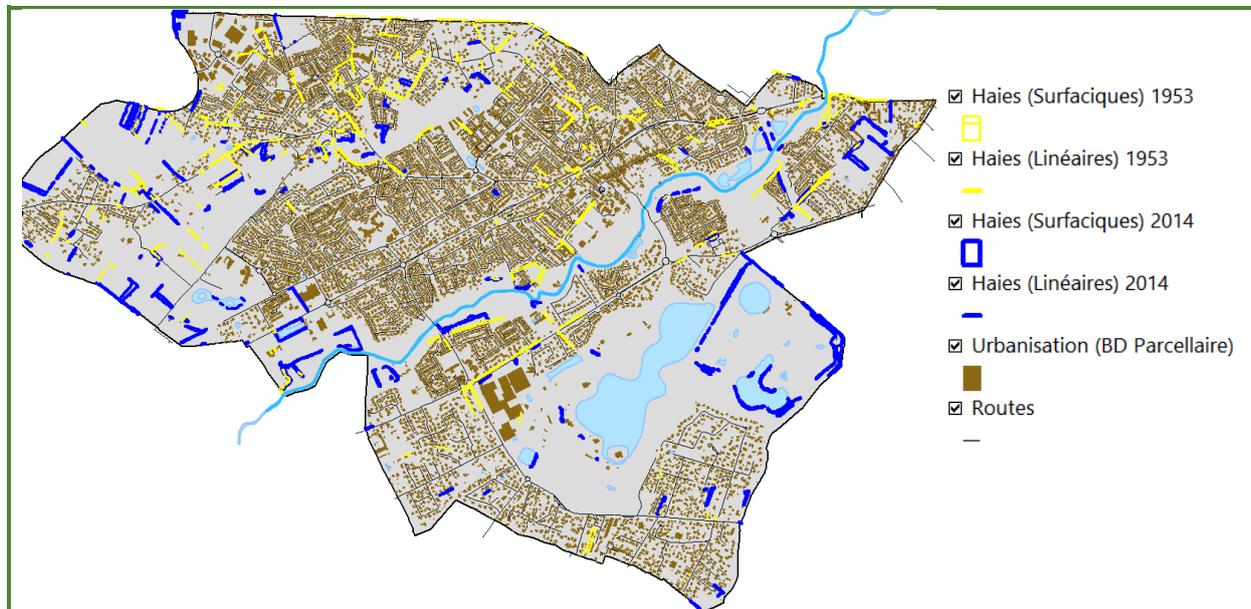
Les alignements d'arbres ne subissent pas les changements significatifs entre les deux années. La superficie occupée par cette classe augmente légèrement et passe de 9,6Ha à 10,5Ha. La première constatation que nous pouvons faire en regardant la carte, est que l'alignement le plus important de la commune, celui qui longe D632, c'est-à-dire : (l'Avenue Jean Jaurès, la rue Gaston Doumergue, la route de Tarbes...), n'a quasiment pas changé avec le temps, apart l'apparition des quelques nouvelles liaisons entre les entités séparés. La même situation s'observe dans d'autres endroits comme par exemple sur l'avenue des Pyrénées, boulevard Eugene Montel, le long de la rue de la Paderne, etc.

Dans certaines zones, nous pouvons constater la disparition des anciens alignements. Plusieurs causes sont à l'origine de ces disparitions. D'une part il s'agit des zones occupées auparavant par les partiels agricoles. Les alignements disparus à causes des nouvelles constructions sont les éléments de l'ancienne trame bocagère qui séparait les parcelles. Je peux citer ici comme exemple : l'impasse Marat, le chemin de Grenouillette... D'autre part, il s'agit des alignements qui bordaient les anciennes routes. Ces entités ont disparu soit à cause des élargissements des routes, soit à causes des constructions des maisons. Par exemple ; l'intersection des chemin du Chandelier avec le chemin de la Peyrette.

En même temps, un nombre important de nouveaux alignements est apparu. Nous les trouvons, comme un élément de décor, le long des principales routes et aussi à l'intérieur des quartiers résidentiels. Pareillement, ces nouveaux alignements s'intègrent le long des barrières murales et dans les haies séparatives. Voici quelques exemples de leurs localisations : le chemin de la Peyrette, la rue de Vicdessos, la rue des Bruyeres, etc.

## Observation pour les haies

Une haie est une structure végétale linéaire qui forme une clôture entourant une unité foncière. Une haie se compose de plusieurs types de végétation - Arbres ; Arbustes ; Sous-arbrisseaux. Elle peut être formée par des plantes vivaces indigènes, ornementales, ou même fruitières.



Pour les haies, s'observe la même tendance que pour les alignements d'arbres. Durant la période étudiée leur surface élargie de 14,5Ha à 17,4Ha. Plusieurs constatations émergent après l'étude de la carte :

Nous pouvons remarquer que pour les deux années, la surface occupée par les haies est supérieure à celle des alignements d'arbres.

Les valeurs respectives sont l'élargissement de la superficie des haies de 14,5 à 17,4 contre l'évolution de la surface des alignements d'arbres de 9,6 à 10,5Ha.

D'autre part, sur la carte nous pouvons constater que le nombre des haies en 2014 est inférieur à de 1953. En effet, malgré l'élargissement de la superficie occupée, le nombre des haies (surfaciques) se réduit de 249 à 177. Toutefois, je rappelle que cette étude à l'aide de (SIG) a été essentiellement réalisée pour les zones naturelles. Par conséquent, ici je ne tiens compte que des grands massifs remarquables. En revanche, sur les photos aériennes actuelles nous pouvons observer un nombre considérable de petites haies séparatives à l'intérieur des jardins des particuliers. Il ne faut pas oublier que ces haies qui n'apparaissent pas dans mes calculs des surfaces occupent leur place dans la trame verte de la commune et associées à la végétation horticole des jardins, elles sont également susceptibles d'assurer la continuité biologique. Par contre ici, en s'intéressant aux déplacements des espèces animales, il faut tenir compte des nombreux obstacles comme par exemple les palissades.

En continuant l'étude des cartes une des constatations est comme l'on pouvait s'y attendre, très peu de haies parmi celles qui existaient en 1953, existent toujours aujourd'hui. Et pour cause : à l'époque, c'étaient les haies bocagères qui séparaient les partiels agricoles. Avec la disparition des partiels et les constructions des nouveaux quartiers la quasi-totalité de ces dernières a disparu. En revanche, en même temps, dans les autres endroits les nouvelles haies apparaissent. Remarque - *Nous pouvons percevoir ici une similitude entre l'évolution des haies et celle des alignements d'arbres.* Toutefois, remarquons également que la plupart des

nouvelles haies avec une superficie importante se concentrent à l'extérieur des zones urbanisées.

A titre d'exemple, pour les haies, tout comme pour les bosquets, la zone de la Ramée influe la valeur de la surface totale occupée. En 1953 cette zone ne compte aucune haie, tant dis qu'en 2014 ici, la surface des haies est égale à 3,3Ha, soit 19 % de la superficie des haies recensées sur la commune.

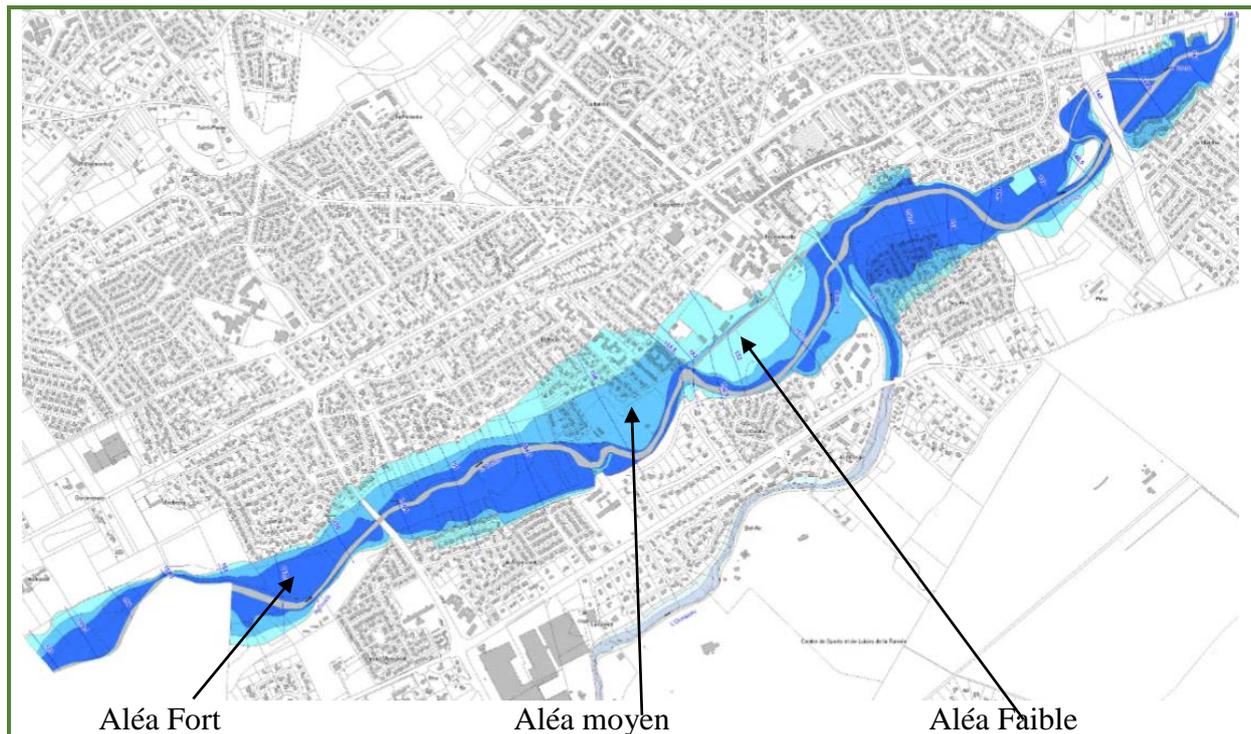
### Observation pour Ripisylve

La ripisylve, elle non plus ne subit pas les changements majeurs. Par endroit nous pouvons constater l'étrécissement de sa lisière, et par autres endroits, au contraire, son épaissement. Finalement, au fil du temps, la superficie de la ripisylve augmente de 34,6Ha à 46,5Ha. Egalement, sur la carte de 2014 nous pouvons voir une véritable continuité de sa trame puisque désormais, il n'y a plus les espacements entre les massifs de celle-ci.

La préservation de la ripisylve est due à plusieurs facteurs :

D'une part, elle se situe sur les rives du Touch et ses affluents, qui sont soumis aux aléas naturelles. Les constructions sont interdites dans ces zones inondables.

Carte PPRN de 12/06/2013 - Zones inondables



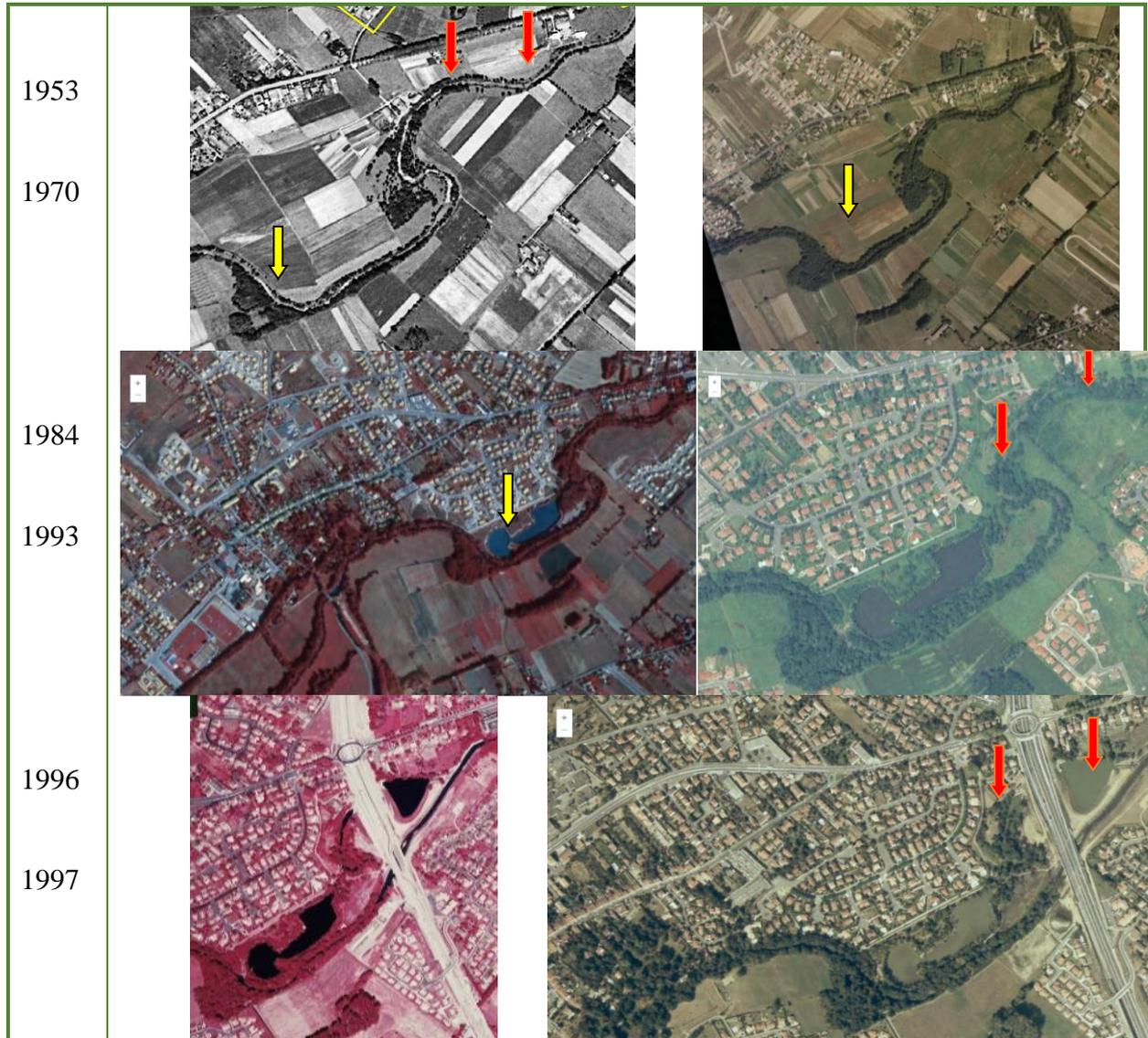
Le second facteur de sa préservation, est sûrement la volonté municipale de valoriser cet espace en l'aménageant comme le parcours des promenades (nommée la coulée verte).

Cependant, les changements sont survenus sur cette zone entre les deux années étudiées. Ces changements sont responsables des évolutions surfaciques de la ripisylve.

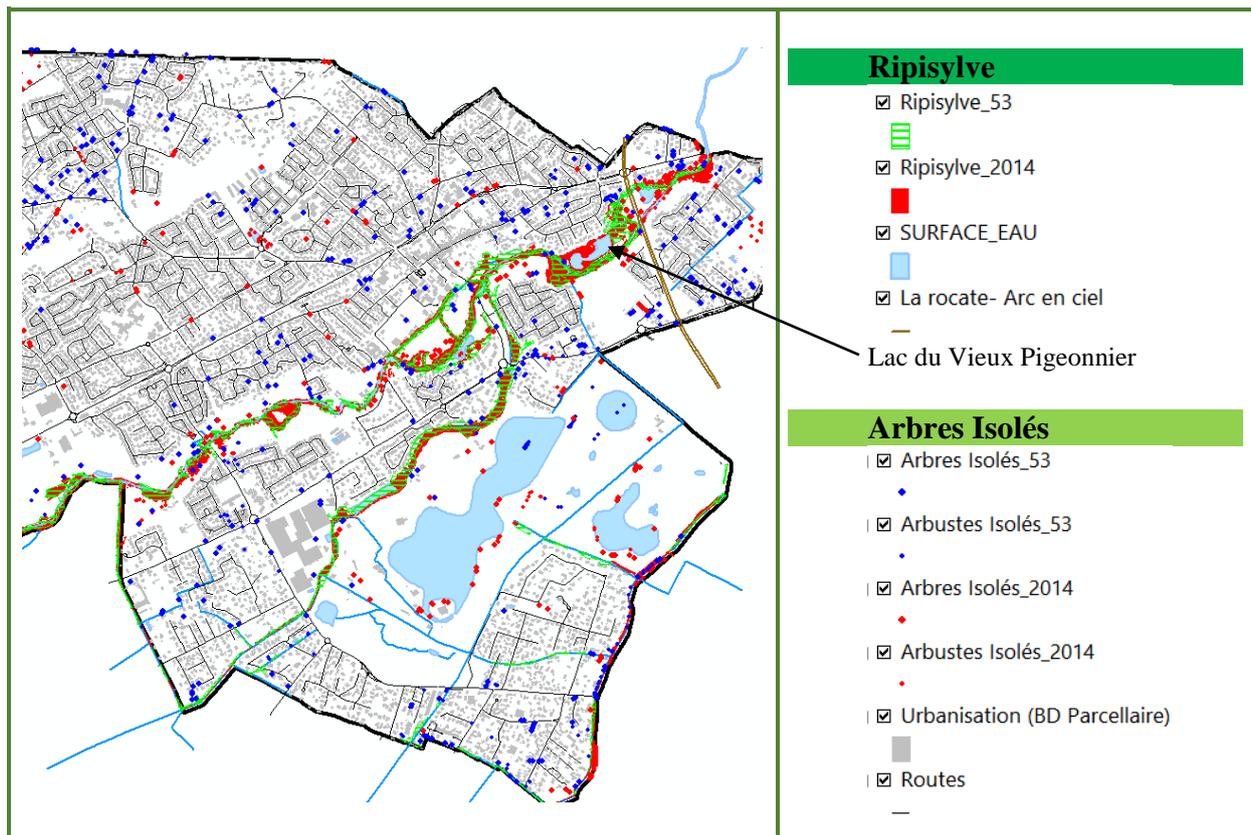
Dans un premier temps il s'agit de la mise en place de deux étangs : le lac des pêcheurs et le lac du Vieux Pigeonnier. Ces étangs ont plusieurs fonctions : Réservoir d'évacuation du surplus d'eau pour prévenir les inondations ; Habitat naturel pour le règne animal ; Zone de

détente et des loisirs. Sur les photos aériennes ci-dessous ; nous pouvons voir l'apparition du lac du Vieux Pigeonnier. Suite à son aménagement, la ripisylve s'y est fortement développée (voir la carte au-dessous).

Dans le deuxième temps, le lit du Touch a été déplacé à cause de la construction de la rocade arc en ciel en 1996. Actuellement, à l'emplacement de l'ancien lit du Touch, se situe le prolongement du lac de Vieux Pigeonnier. Toutefois, ces derniers travaux ont très peu influencés l'état de la ripisylve.



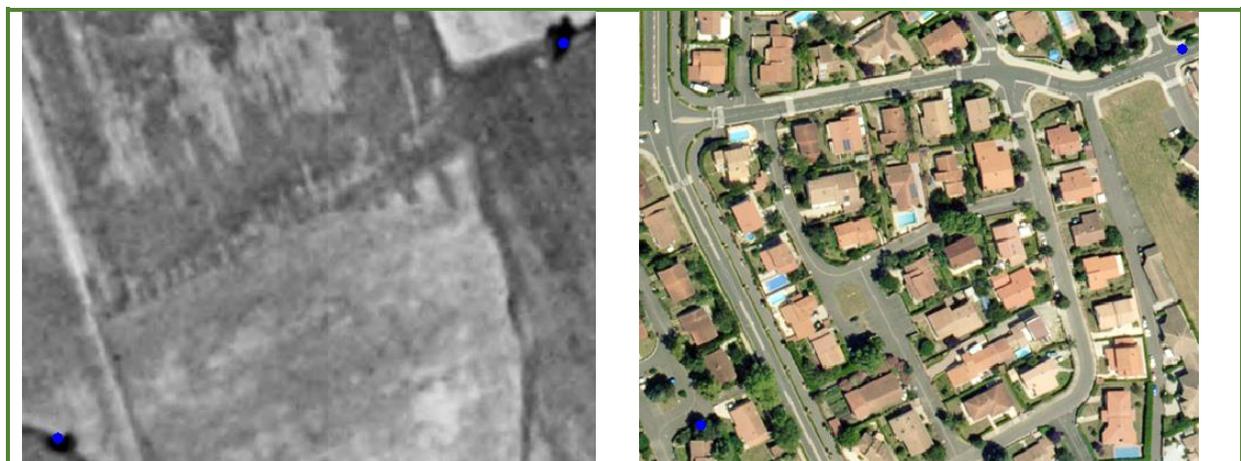
Malgré l'expansion des zones urbaines, cette classe reste intacte et même sa surface s'est élargie. Sur la carte et les photos aériennes s'observe une véritable continuité de sa trame. Cette trame verte joue le rôle du corridor biologique. Egalement, sur la carte nous pouvons voir, l'existence de la liaison verte entre la ripisylve du Touch et la zone de la Ramée. Cette liaison est assurée par l'intermédiaire de la ripisylve de l'affluent du Touche Ousseau, et grâce à la préservation de la végétation le long de D63W - Allée des Platanes (voir les cartes au-dessous).



### Observation pour les arbres isolés

Pour les arbres isolés, tout comme pour les alignements et la ripisylve, il n'y a pas non plus des changements significatifs. Tout-de même, quelques remarques à signaler. En regardant la carte, nous pouvons avoir l'impression que les nouveaux arbres se concentrent principalement à l'extérieur des quartiers urbanisés. En réalité, c'est faux. Ici, la même explication que pour l'affichage des haies en 2014. Cette erreur est due à un repérage incomplet dans les zones résidentielles.

Par ailleurs, les arbres isolés existants en 1953 ; Ont disparus soit à cause des constructions, soit ils se sont intégrés dans les nouveaux massifs comme : les alignements, les bosquets ou les bois.



## Conclusion

Dans le deuxième paragraphe j'ai présenté les cartes et les résultats obtenus à l'aide de SIG. L'étude de ces résultats a abouti à la constatation suivante :

Pour tous les massifs étudiés (bois, bosquets, alignements d'arbres, haies, ripisylve, arbres isolés), malgré tous les changements et les transmutations subis par ces derniers comme :

- Disparitions des anciennes entités et apparitions des nouvelles,
- Évolution de leur positionnement spatial (délocalisation),
- Variations de la surface occupée par les massifs végétaux,
- Transmutations d'une classe en une autre, par exemple un bois qui se réduit en état d'un bosquet, et vice versa...

Finalement, nous avons pu constater que durant la période entre les années 1953 et 2014, tous les massifs étudiés se sont non seulement maintenus mais en plus, ils se sont davantage développés. En effet, la superficie totale occupée par les massifs étudiés s'est élargie de 185Ha à 228Ha. Autrement dit, par rapport à la superficie communale, celle de la trame arborée est passée de 10,1% en 1953 à 12,5% en 2014.

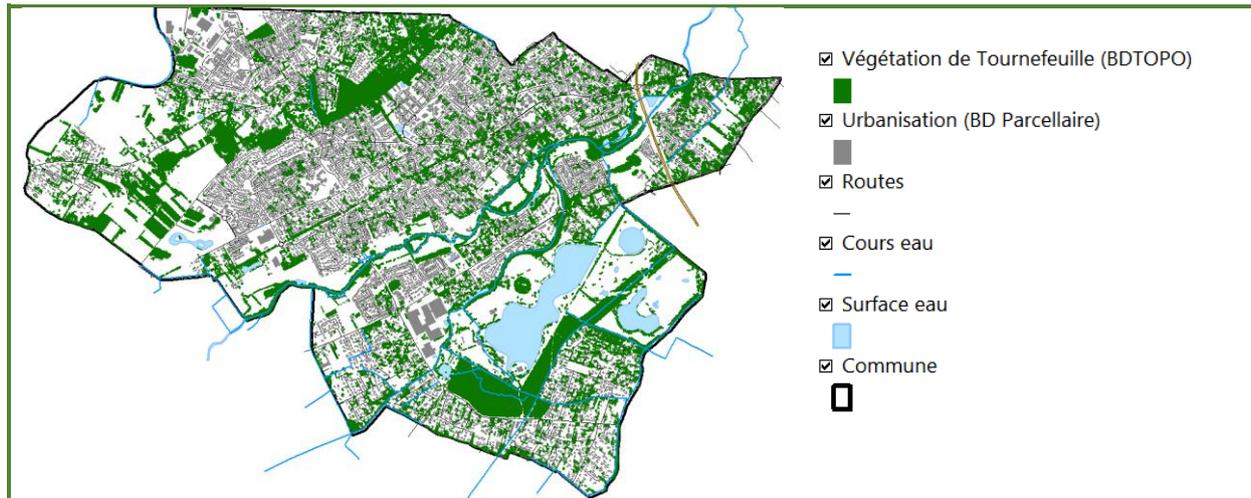
Ainsi, mon étude à l'aide de SIG confirme l'une des hypothèses avancées par le projet CYCAD. En effet, l'interprétation des ortho-photos aériennes permet d'affirmer que l'expansion des quartiers pavillonnaires sur les territoires occupés auparavant par les champs agricoles ne détruit pas la trame arborée. Par contre, l'urbanisation entraîne les modifications importantes de la composition structurale et de l'occupation spatiale du paysage végétal.

Également, l'étude des cartes permet d'affirmer que suite à la restructuration spatiale de la couverture végétale, les couloirs verts se mettent plus ou moins en place. Ces corridors sont susceptibles d'assurer les liaisons biologiques entre les massifs dispersés. Toutefois, en s'intéressant aux migrations des espèces animales et végétales, d'autres facteurs ne sont pas négliger comme les obstacles au sol.

L'étude a permis de quantifier et de caractériser l'état de la couverture végétale de la commune en 1953 et en 2014. En plus de cette première approche, le projet CYCAD prévoit également la construction et l'analyse des cartes pour les années intermédiaires (1970 et 1990). Ce futur travail en complément des résultats que j'ai obtenu pour les deux années, caractérisera plus précisément l'évolution spatio-temporelle de la trame verte.

Il est important de remarquer que cette expansion des espaces verts que nous avons pu constater durant l'étude, a été aussi favorisée par la politique municipale. À Tournefeuille les municipalités visent à préserver et valoriser les patrimoines naturels. De ce fait, la commune compte sur son territoire un nombre important d'espaces verts. Ce nombre important de zones naturelles est une particularité par rapport aux autres communes périurbaines.

Mon travail du repérage des entités arborées s'est essentiellement concentré sur les zones naturelles. Par conséquent, les résultats obtenus ne fournissent pas une image intégrale pour toute la trame verte présente sur la commune. En effet, mes résultats ne prennent pas en compte la végétation dans les jardins des particuliers, ni les haies et les alignements d'arbres séparatifs entre les résidences. Pourtant, ces entités végétales sont des composantes de la nouvelle trame verte qui assurent sa continuité. La carte au-dessous (Végétation-BDTopo), malgré son imprécision, donne tout de même un aperçu global de la continuité de la couverture végétale de la commune.



À titre indicatif, le chiffre très approximatif qui correspond à la superficie occupée par la totalité de la trame verte de Tournefeuille, (c'est-à-dire, la mesure de la surface de la végétation de BD-TOPO) est égal à 383Ha. En comparant cette valeur avec celle que j'ai obtenu pour tous les massifs de 2014, qui est égale à 228Ha, nous pouvons ainsi nous rendre compte d'une importante place occupée au sein de la trame verte par la végétation qui se développe à l'intérieur des quartiers résidentiels.

Également, nous pouvons remarquer que sur la carte de (BD-TOPO), deux grands massifs se distinguent par leur continuité : un au nord-ouest de la commune et l'autre au sud-est.

De même, sur cette carte nous constatons que la continuité végétale est plus ou moins complète selon les quartiers. En effet, il faut tenir compte de l'ancienneté des celles-ci plus les constructions sont récentes et moins la végétation s'y est développée. En plus, les nouveaux jardins sont beaucoup plus petits que les anciens, par conséquent ils offrent moins de potentialités d'habitat naturel pour les espèces.

L'étude de la végétation à l'intérieur des zones résidentielles est abordée par le projet CYCAD à l'aides des autres outils comme : les relevés botaniques, l'étude des pratiques du jardinage et des tendances paysagères chez les acteurs privés et publics, etc. Le regroupement des résultats obtenus à l'aide de ces outils avec ceux de (SIG), permettra d'avoir une compréhension plus complète de l'évolution spatio-temporelle de la trame végétale et de son fonctionnement biologique.

Malgré la particularité de la commune de Tournefeuille, c'est-à-dire : une part importante de sa superficie occupée par les zones naturelles, Cette commune présente tout-de même toutes les caractéristiques d'une commune périurbaine. Par conséquent, les résultats obtenus, les observations et les caractéristiques de l'évolution spatio-temporelle de la trame arborée de Tournefeuille, reflètent la tendance qui se produit dans la plupart des communes périurbaines de la première couronne toulousaine.

## Bibliographie :

L'article de Mario HOLVOET et de Jérôme SAWTSCHUK « *Analyse de l'évolution du bocage et de la végétation au sein d'un espace périurbain proche de Brest* » : réflexions sur les principes de la mise en place de la trame verte et du maintien de la biodiversité.

L'article « *Perspectives Villes* », Agence d'Urbanisme et d'Aménagement du Territoire Toulouse Aire urbaine, 2015.

L'article de David J. Nowak et Eric J. Greenfield « *Urban Forestry & Urban Greening - Tree and Impervious Cover change in US Cities* ».

## Sources :

Insee : Institut national de la statistique et des études économiques.

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-31557>

Agence d'Urbanisme et d'Aménagement du Territoire Toulouse Aire urbaine.

<http://www.aua-toulouse.org/spip.php?article1173>

<http://www.caue-mp.fr/31-haute-garonne-liens/agence-durbanisme-et-damenagement-du-territoire-toulouse-aire-urbaine.html>

IGN : institut nationale de l'information géographique et forestière.

<http://professionnels.ign.fr/scan25>

Remonter le temps.

<https://remonterletemps.ign.fr/comparer/basic?x=1.354646&y=43.572014&z=14&layer1=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS.1950-1965&layer2=GEOGRAPHICALGRIDSYSTEMS.MAPS&mode=doubleMap>

Géoportail :

<https://www.geoportail.gouv.fr/>

Cartes PPRN : Plan de Prévention des Risques Naturels - Les services de l'État en Haute-Garonne.

<http://www.haute-garonne.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-eau-risques-naturels-et-technologiques/Risques-naturels/Plans-de-Prevention-des-Risques-Naturels-Majeurs-PPRN/PPRN-approuves-hors-PPR-Secheresse/TOURNEFEUILLE>

## Documents annexes

- **Liste des documents restitués à la fin de stage.**
- **Carte - Couverture végétale de la commune de Tournefeuille en 1953.**
- **Carte - Couverture végétale de Tournefeuille en 2014.**
- **Carte - Couverture végétale de Tournefeuille en 2014 (avec l'urbanisme).**
- **Carte - Superposition de la végétation de l'année 2014 par-dessus de la photographie aérienne de l'année 1953.**

## La liste des documents restitués à la fin de stage

### 1 – Les couches correspondant aux éléments de la végétation répertoriés sur les cartes (années 1953 et 2014).

*Ce sont les fichiers shapefiles (.shp).*

### 2 – Les éléments constituant la base du document :

- Limite communale (.shp).
- BDTOPO : (les cours d'eau et la surface eau).
- Parcelles cadastrales (.shp) - *pour la zone de Tournefeuille.*
- Orthophoto aérien :
  - ✓ Ortho 50cm (2013-2014) - *J'ai utilisé cette couche en fond de carte.*
  - ✓ Ortho 20cm (2010).
  - ✓ OrthoHistorique (1953) - *il y a 4 photos correspondantes à la commune de Tournefeuille.*

### 3 - Paquetage de carte ArcGIS « Evolution trame végétale Tournefeuille 1953-2014 ».

### 4 - Carte en PDF :

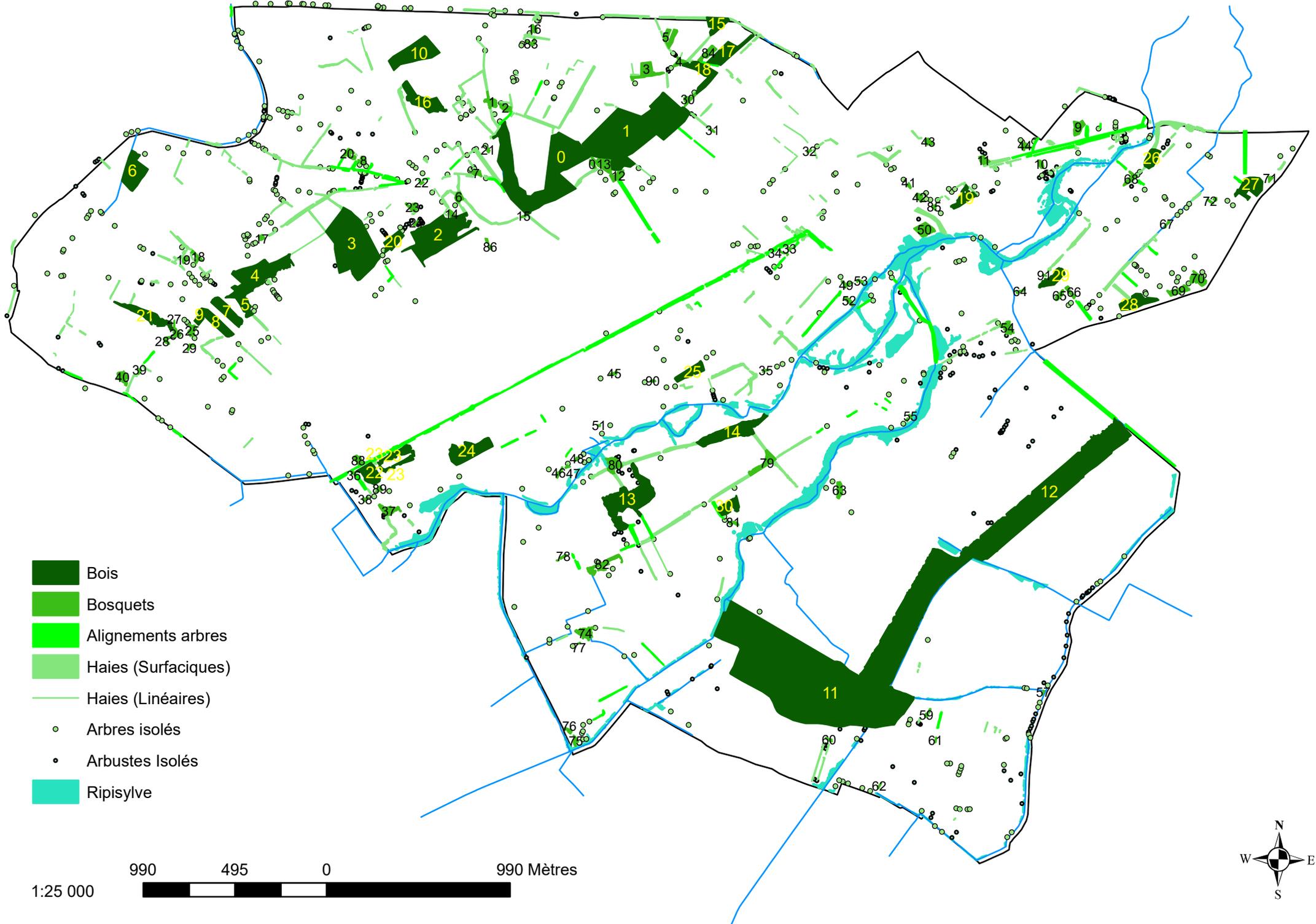
- 1 Couverture végétale de 1953 à éch 1.25000 en A4,
- 2 Couverture végétale de 1953 à éch 1.25000 en A4 (En dégradé de couleur vert),
- 3 Couverture végétale de 1953 à éch 1.17000 en A3,
- 4 Couverture végétale de 1953 à éch 1.17000 en A3 (En dégradé de couleur vert),
- 5 Couverture végétale de 2014 à éch 1.25000 en A4,
- 6 Couverture végétale de 2014 à éch 1.25000 en A4 (En dégradé de couleur vert),
- 7 Couverture végétale de 2014 à éch 1.25000 en A4 (En dégradé de couleur vert) avec Urbanisme,
- 8 Couverture végétale de 2014 à éch 1.17000 en A3,
- 9 Couverture végétale de 2014 à éch 1.17000 en A3 (En dégradé de couleur vert),
- 10 Couverture végétale de 2014 à éch 1.17000 en A3 (En dégradé de couleur vert) avec Urbanisme,
- 11 Couverture végétale de 2014 sur Ortho-photo50cm à éch 1.17000 en A3,
- 12 Couverture végétale de 2014 superposée à Ortho-photo1953 à éch 1.25000 en A4,
- 13 Couverture végétale de 2014 superposée à Ortho-photo1953 à éch 1.17000 en A3,
- 14 Couverture végétale de 2014 avec les partiels cadastraux à éch 1.25000 en A4,
- 15 Couverture végétale de 2014 avec les partiels cadastraux à éch 1.17000 en A3,

### 5 – Document Excel : « Chiffrage et statistique ».

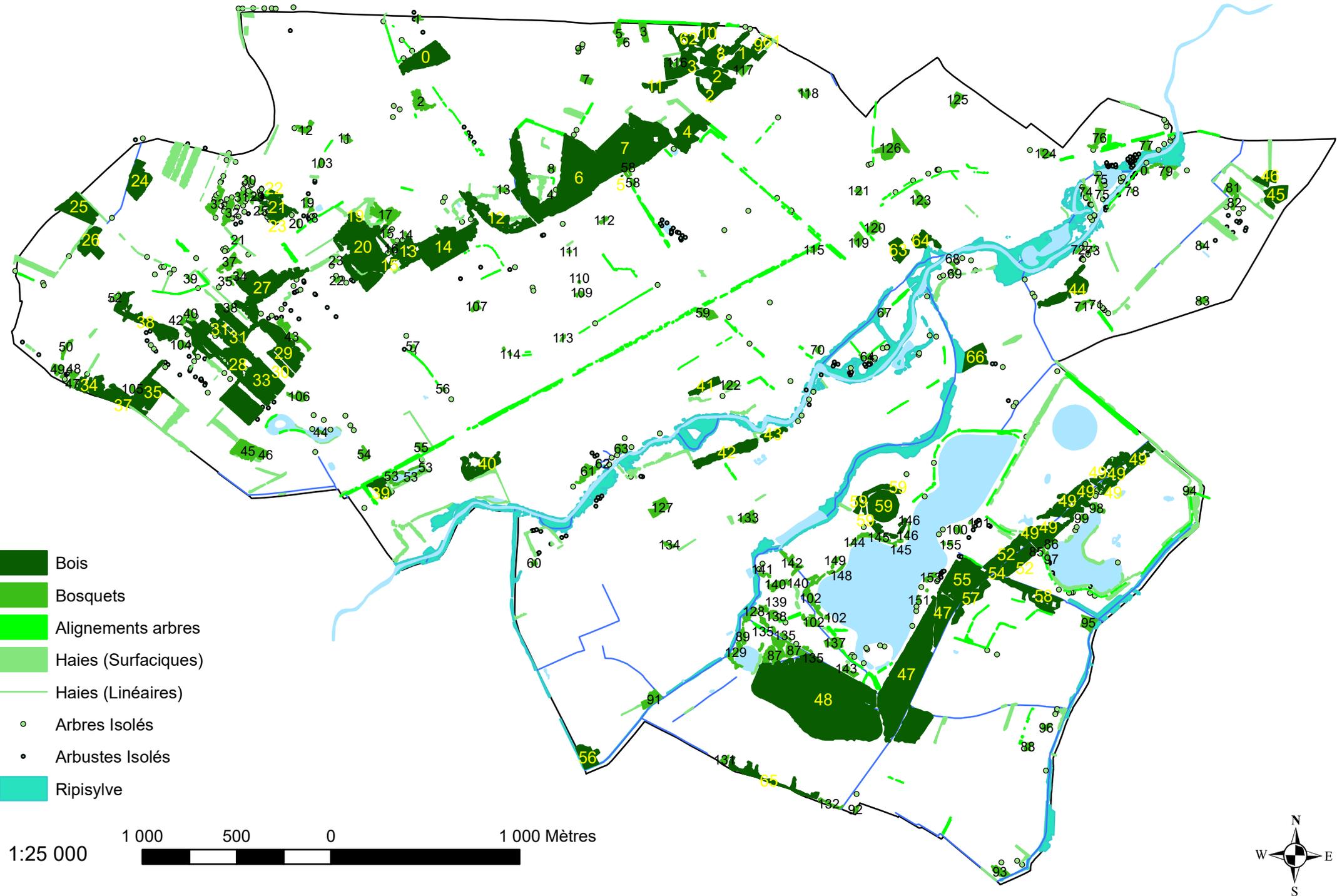
### 6 – Documents supplémentaires :

- ✓ BDPARCELLAIRE – LAMB93\_D031,
- ✓ BDTOPO – Végétation - Echelle de Tournefeuille,
- ✓ BDTOPO – Tournefeuille,
- ✓ BDORTHOHisto50 - LAMB93\_D031\_1953,
- ✓ SCAN25 - LAMB93\_D031 - Rm ; je n'ai pas utilisé ce fichier dans le document.

# Couverture végétale de Tournefeuille en 1953



# Couverture végétale de Tournefeuille en 2014



# Couverture végétale de Tournefeuille en 2014

