

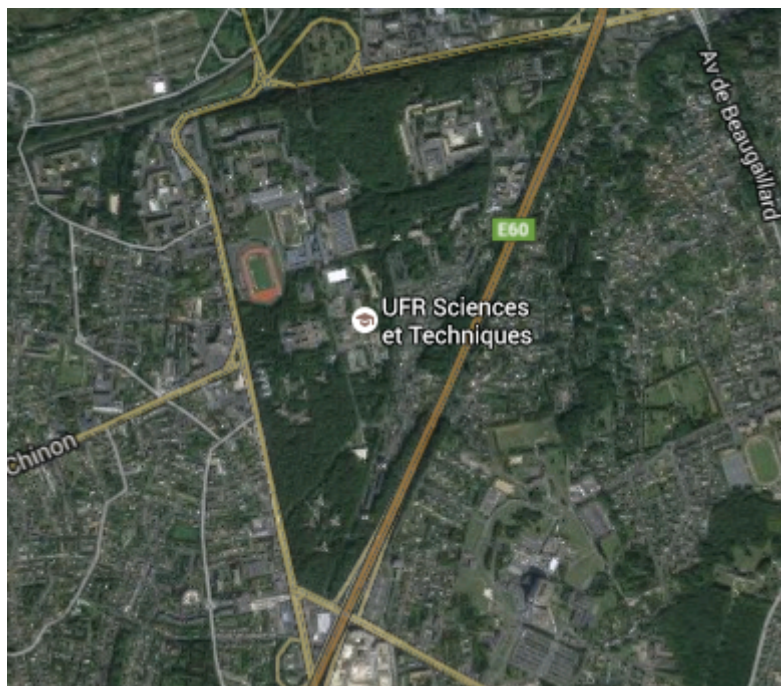
BILLARD Kevin

Année 2015-2016

Rapport de stage de 1^{re} année du MASTER « Biologie Intégrative »

Parcours : Écologie, Évolution, Biodiversité

L'érosion de la biodiversité dans le bois de Grandmont : perspectives biologiques et historiques



Laboratoire d'accueil :

Institut de Recherche sur la Biologie de Insecte (IRBI)

Maitre de stage :

Sébastien Moreau

Faculté des Sciences et Techniques

Avenue Monge, Parc Grandmont

37200 TOURS (France)



Remerciements

Je souhaiterais remercier tous ceux qui m'ont aidé à faire ce rapport :

Anne Tinchant, membre de la SEPANT qui est venue avec nous faire une sortie nocturne.

Les membres d'APNE qui nous ont aidé, lors de l'inventaire des larves de salamandres.

Tous les stagiaires de M1 pour leur soutien, leur bonne humeur et les soirées aux bars, tout particulièrement à Marine pour ses crêpes, à Dorian pour les fous-rire qu'il nous a procurés avec ses situations cocasses qui sont sans doute rentrées dans les annales du laboratoire.

Remerciement particulier à Mamadou, pour sa compagnie durant les longues soirées nocturnes à la recherche des salamandres.

Le meilleur pour la fin : un grand merci à mon maître de stage le Dr Sébastien Moreau, pour sa patience et son encadrement.

Table des matières

I	Introduction	3
II	Matériels et Méthodes	6
	II - 1 Zone d'étude historique et biologique	6
	II - 2 Analyses statistiques	6
III	Résultats	8
	III - 1 Historique du peuplement forestier	8
	III - 2 Expansion et régression de la biodiversité : étude de quelques groupes indicateurs	12
	III - 3 Inventaire des salamandres du bois de Grandmont	19
IV	Discussion	21
V	Conclusion	26
VI	Bibliographie	27
VII	Annexes	29
	VII - 1 Recherches historiques	29
	VII - 2 Modèle biologique : <i>Salamandra salamandra</i>	31
	VII - 3 Aire d'étude des salamandres	33
	VII - 4 Méthodes d'échantillonnage et identification	34

Table des figures

1	Carte de la zone d'étude de l'inventaire salamandre dans le parc de Grandmont	5
2	Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	5
3	Courbe de la superficie forestière du bois de Grandmont (ha) en fonction des années.	7
4	Cartes du bois de Grandmont à différentes époques.	9
5	Histogramme de la longueur SVL des larves de salamandre	20
6	Graphique de corrélation entre la largeur maximum de la tête et la longueur SVL de chaque larve de salamandre mesurée.	21
7	Photo du collecteur d'eaux pluviales.	22
8	Mare en 1979	42
9	Mare en 1999	42
10	Mare en 2000	42
11	Mare en 2011	42
12	Mare en 2016	42
13	Carte de Grandmont, 1619	43
14	Carte de Grandmont, début du XVIIIème siècle	43
15	Carte de Grandmont, Cassini	44
16	Carte de Grandmont, 1840	44

Liste des tableaux

1	Tableau récapitulatif des sorties pour l'inventaire salamandre dans le bois de Grandmont, zone nord, sorties réalisées en avril 2016.	18
2	Tableau récapitulatif des sorties pour l'inventaire salamandre dans la zone sud du bois de Grandmont, sorties réalisées en avril 2016.	18
3	Tableau récapitulatif des résultats de l'inventaire des larves de salamandre réalisé le 2 mai 2016.	20
4	Tableau récapitulatif des observations d'oiseaux faites par Defrémont en 1979.	35
5	Tableau récapitulatif des événements favorables ou défavorables pour la biodiversité.	36
6	Tableau des références historiques sur les arthropodes du bois de Grandmont.	41

I Introduction

L'érosion de la biodiversité est l'un des problèmes majeurs du XXIème siècle et sa préservation est le plus grand défi de l'histoire de l'humanité. L'une des premières causes de cette perte de biodiversité est la destruction et la fragmentation des habitats [Tilman et al., 2001, Krauss et al., 2010]. Cette perte peut être accélérée par d'autres facteurs comme l'invasion d'espèces exotiques, la surexploitation du milieu, le changement climatique et la détérioration de l'habitat [Brook et al., 2008, Thomas et al., 2004]. Dans un habitat fragmenté, les populations animales et végétales subissent un phénomène de déclin appelé dette d'extinction ou "extinction debt" [Vellend et al., 2006, Kuussaari et al., 2009] jusqu'à extinction de la population. Il est donc important de préserver cette diversité biologique car elle participe au bon fonctionnement des écosystèmes et donc des services écosystémiques. Mais la sauvegarde des écosystèmes passe par la sauvegarde de leur capacité d'adaptation qui dépend elle-même d'une diversité spécifique et fonctionnelle suffisante. Or depuis les années 90, les politiques locales de conservation et de gestion du paysage se concentrent sur les espèces dites "remarquables", en négligeant les autres espèces qui constituent la diversité fonctionnelle du milieu. La mise en place de ces politiques locales conduit à des situations paradoxales où on fragmente et fait disparaître de façon progressive des espaces naturels utiles à la fois écologiquement, culturellement et socialement mais trop pauvres en espèces remarquables pour être préservés. Ailleurs, on fragilise des populations d'espèces ordinaires par l'augmentation de la fréquentation des espaces naturels sensibles (piétinement, pollutions, nuisances, ...) ou par la mise en place de pratiques de gestion inappropriées.

Dans cet enjeu mondial de lutte contre l'érosion de la biodiversité, le bois de Grandmont se trouve au premier plan du moins à l'échelle locale.

En effet, le bois de Grandmont, un site naturel de 20 hectares, situé au cœur de l'agglomération tourangelle et fortement anthropisé est enclavé à l'extrême. Il a subi des décennies de dénaturation causée par une succession d'aménagements impactants et aggravée par un manque de coordination, de vision à long terme et de compétences techniques de la part de certains de ses gestionnaires, qui ne voyaient en ce parc qu'une source de contraintes et de ressources potentielles sous la forme d'une réserve de terrains à bâtir. Malgré cela, la collecte d'informations naturalistes révèle une surprenante diversité relictuelle, confirmée par une étude faunistique et floristique récente [Thébault, 2011]. On y rencontre en effet six formations arbustives différentes [Defremont, 1979, Veau et al., 2000] et au moins 470 espèces dont une cinquantaine

sont protégées.

Mais la gestion de ce bois a fait place à de nombreux paradoxes. Pour ses détracteurs, il est jugé à la fois trop anthropisé pour être considéré comme un espace naturel à enjeux (ce que les inventaires démentent pourtant) et trop boisé pour satisfaire aux contraintes sécuritaires et budgétaires actuelles. Le seconde paradoxe est un paradoxe politique qui repose lui sur le fait que ce bois ait été dégradé à plusieurs reprises au profit de la construction de lieux d'éducation (lycées, IUT, UFR scientifiques) et de recherche et plus récemment, pour faciliter le passage de transports en commun, censés améliorer la préservation de l'environnement.

Ainsi, l'étude de l'histoire et de la richesse biologique de ce bois permettrait de déterminer quels sont les principaux facteurs qui ont pu avoir une influence significative sur la diversité spécifique et fonctionnelle de ce site et surtout de proposer des leviers permettant de mettre en œuvre une gestion patrimoniale efficace et cohérente sur le long terme. Pour y parvenir, le but premier que nous nous sommes fixés dans le cadre de cette étude était d'examiner les causes et les moyens de remédiation de l'érosion de la biodiversité à l'échelle des 100 hectares du bois de Grandmont.

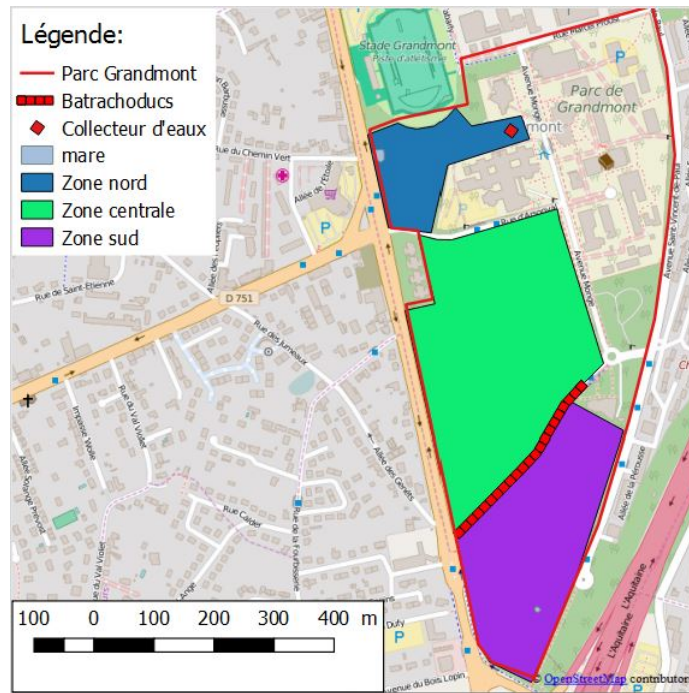


FIGURE 1 – Carte de la zone d'étude de l'inventaire salamandre dans le parc de Grandmont
Indication des trois aires d'études ainsi que l'emplacement des mares (nord et sud) et des batrachoducs de la rue bonamy.



FIGURE 2 – Salamandre tachetée *Salamandra atra* photographiée dans le bois de Grandmont, zone Nord.

II Matériels et Méthodes

II - 1 Zone d'étude historique et biologique

La détermination des événements ayant conduit à l'érosion actuelle de la biodiversité dans le bois de Grandmont imposait de faire des recherches historiques afin d'estimer l'état de ce bois et de la biodiversité qu'il abritait à différentes époques. Nos recherches d'informations historiques ont porté sur le parc de Grandmont, dans lequel se trouve le campus universitaire et sur la zone adjacente du quartier de Montjoyeux. Avant la création du parc en 1787, ces deux secteurs faisaient partie du Bois-Rahier, dans lequel était implanté le prieuré de l'ordre de Grandmont, d'où découle une autre appellation du lieu, Grandmont-lès-Tours. Le détail des éléments pris en compte pour les recherches historiques est donné en annexe.

Les populations de salamandres (Fig.2) sont de précieux indicateurs de l'état de la biodiversité forestière et de la qualité des milieux humides et terrestres. Le détail des zones inventoriées (Fig.1) et la méthodologie d'étude sont données en annexe.

II - 2 Analyses statistiques

Le figure et l'analyse de la distribution des larves de salamandres ont été réalisées avec le logiciel R [R Core Team, 2014], à l'aide du package mixtools.

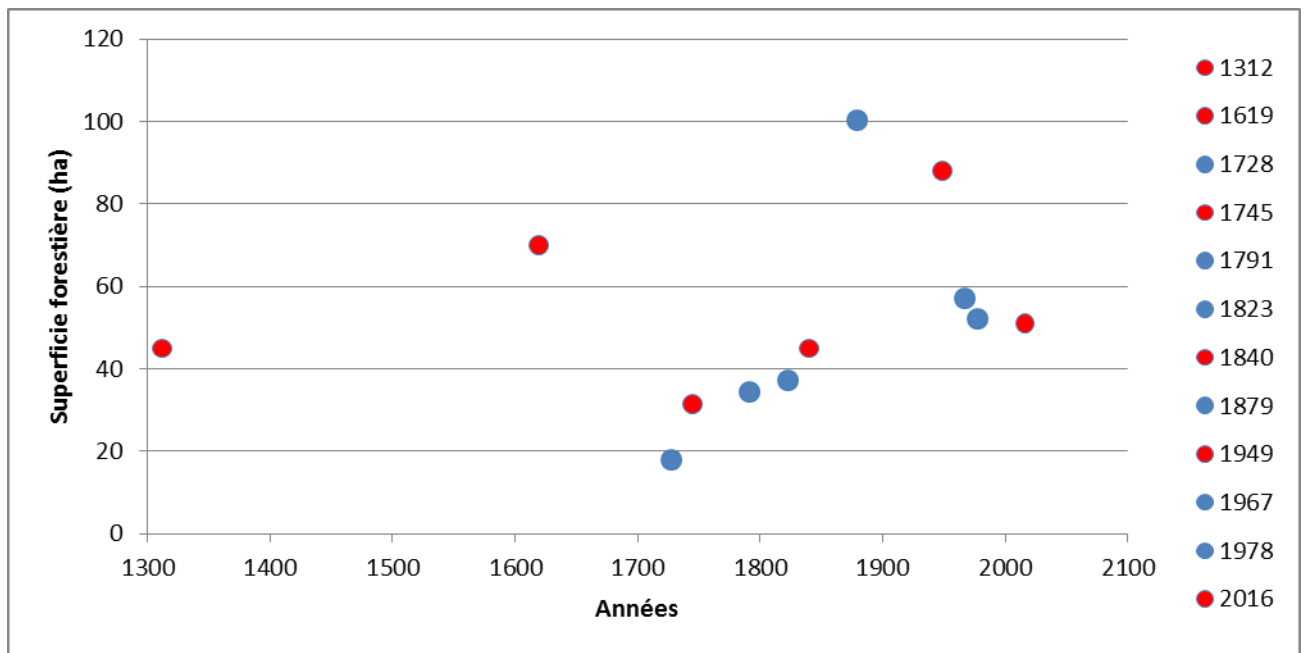


FIGURE 3 – Courbe de la superficie forestière du bois de Grandmont (ha) en fonction des années.
 Points rouges : données provenant de nos recherches, points bleus : données provenant des recherches antérieures [Leveel, 1972, Defremont, 1979, Yilin, 2005] .

III Résultats

III - 1 Historique du peuplement forestier

L'objectif de la recherche d'informations historiques était de retracer l'évolution de la superficie forestière sur notre site d'étude, depuis la création de l'ordre de Grandmont. La compilation des textes, cartes et photographies disponibles fait apparaître 3 grandes phases (Fig.3).

La période grandmontaine (1175-1770)

Au Moyen Âge, la participation des établissements ecclésiastiques au défrichement des forêts tourangelles fut importante [Jacquet-Cavalli, 2012]. Les grandmontains, frères de l'ordre de Grandmont qui vivaient dans une stricte pauvreté, sans serviteurs ni élevages, firent exception à ce mouvement : ils s'installaient en effet au cœur des bois qu'ils possédaient, dans des habitats très simples et qui étaient à peine visibles de l'extérieur [Durant et Nougaret,1992]. Leur mode de vie, proche de l'ermitage, était très soucieux du respect de l'environnement forestier. L'implantation des grandmontains sur le site de Bois-Rahier au sud de Tours préserva donc une grande partie du peuplement forestier, nécessaire à leur retraite, de la fondation de l'ordre en 1175 ou 1176 jusqu'à sa suppression en 1770 [Durant et Nougaret,1992].

Les documents les plus anciens se rapportant à la zone de notre étude ne donnent que des informations partielles sur la superficie du peuplement forestier du bois de Grandmont, du Moyen Âge jusqu'au XVIIIème siècle. Les premiers défrichements coïncident avec la construction de plusieurs bâtiments (prieuré, église, maladrerie et leurs annexes) et la mise en culture de petites parcelles. Un document datant de 1312 indique une superficie de 70 arpents de bois comprenant Les Bouteveilles, Les Moreaux et le clos de la Sagerie¹. Aux XVème et XVIème siècles le défrichement est important en Touraine, en raison d'une forte croissance démographique et des besoins en reconstructions. Ainsi, la forêt de Bréchenay, dont le Bois-Rahier constituait l'extrémité nord depuis l'antiquité, s'est retrouvée amputée de près de 1122 ha [Jacquet-Cavalli, 2012]. Bien que relativement préservé par la présence des grandmontains, la superficie du bois de Grandmont diminua au cours du XVIIème siècle sous les effets conjugués du défrichement pour les cultures et la production de bois d'œuvre nécessaire à la marine royale et sous l'influence grandissante de commendataires et de fermiers généraux. Sur la carte particulière

1. A. D. I et L , Cote : H 977

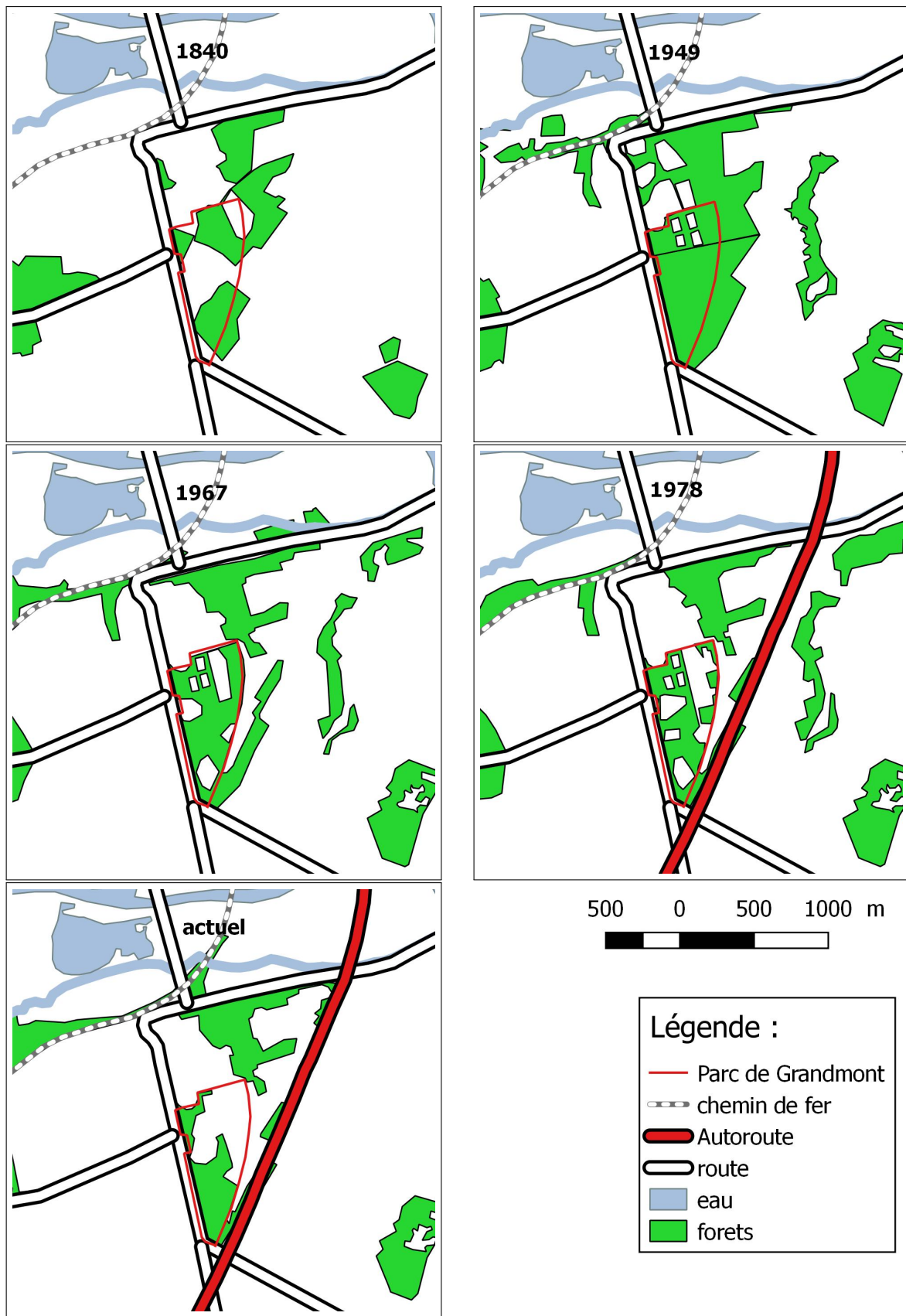


FIGURE 4 – Cartes du bois de Grandmont à différentes époques.

de Tours et de ses environs réalisées en 1619 par R. Siette (Fig.13), le prieuré de Grandmont est représenté à la lisière d'un petit bois dont la superficie est d'environ le tiers de celle du bois de Plantes (230 ha en 1701 d'après la carte G52 des Archives départementales), ce qui représenterait près de 70 ha. Sur une autre carte du XVIIème siècle, produite par P. Defrémont (1979), page 35, le bois présente des parcelles de vigne et de blé, entourées de murs, de taillis et de futaies.

En 1728, la superficie forestière de Grandmont n'était plus que de 18 ha [Defremont, 1979] repartis en trois bois : le bois de la Mancelle de 18 arpents et 95 chainées, le bois de la Garenne de 6 arpents et 25 chainées et le bois de Grandmont de 11 arpents et 80 chainées (1 arpent = 100 chainées = 65,95 ares). Cette superficie va augmenter de façon importante au cours des années suivantes. Une carte des bois de Grandmont datant du XVIII siècle (Archives Départementales, cote H 1068 PL) mentionne 47 arpents et 71 chainées de taillis et futaies. En 1745, le percement de la route d'Espagne à l'ouest et la construction d'un pont sur le Cher au nord sortent Bois-Rahier de son isolement relatif et éveillent les convoitises.

Les propriétaires privés de Grandmont (1770-1919)

En 1770, il ne reste plus que 4 grandmontains au prieuré de Bois-Rahier [Leveel, 1972]. A la suppression de l'ordre de Grandmont, le prieuré et son domaine revinrent à Monseigneur de Fleury, Archevêque de Tours. Après que le prieuré eut été rasé sur ordre de son successeur, François-Joachim Mamert de Conzié, le site fut le théâtre d'une grande phase de plantation en 1787. Le nouveau propriétaire de Bois-Rahier entreprit cette année là, la construction d'un château et un grand aménagement du bois qui devient le parc de Grandmont. Cette phase de plantation a conduit à avoir en 1791 un domaine de 76,67 ha composé de 34,30 ha de forêts, 7,01 ha de vignes, 23,74 ha de prés, 13,19 ha de champs labourés et 0,53 ha de bâtiments [Leveel, 1972]. Après la révolution française, Grandmont est marqué par la valse des propriétaires. Sous la direction des Champchevrier, les propriétaires du domaine de 1823 à 1879, la forêt devient une réserve de chasse et la superficie des parties boisées passe de 37,21 ha à 100 ha 28 a 85 ca [Defremont, 1979]. Cette fonction sera conservée jusqu'à la fin du XIXème siècle, sous les Lecointre. D'après la carte d'état-major de 1840, nous pouvons établir qu'à cette époque, le bois de Grandmont était recouvert de 45 ha de forêts, dont 16,4 ha pour la zone correspondant à l'actuel campus de Grandmont (Cadre rouge, Fig.4). L'isolement du bois de Grandmont des autres milieux naturels de l'agglomération peut être estimé à 1886, date à laquelle le Comte Lecointre fait entourer sa propriété d'une clôture métallique.

Les propriétaires publics de Grandmont (1919-2016)

De 1840 et 1949 la superficie forestière augmente nettement mais le bois est davantage fréquenté. Cette période est marquée par le rachat du bois par la Ville de Tours en 1919, sous l'impulsion de son maire, Camille Chautemps, qui souhaite le transformer en « petit bois de Boulogne tourangeau ». Ouvert au public à partir d'avril 1920, le parc est victime de son succès et subit une intense fréquentation (jusqu'à 6000 personnes certains jours) qui conduit à de nombreux abus : piétinement, pollution, dégradation des arbres et des parterres, arrachage de fleurs... En 1921, un stade d'athlétisme de 4 ha est aménagé, tandis que le château de Grandmont devient une auberge de jeunesse en 1948. Des courses de moto-cross ont lieu dans le coteau de Montjoyeux, jusqu'en 1955 [Defremont, 1979]. A partir de photographies aériennes du site datant de 1949, nous en déduisons que la superficie forestière du plateau atteint alors 88 ha , dont 32 ha dans la zone actuelle du campus de Grandmont. Cette période marque la fin de l'expansion forestière. En 1958, dernière année du mandat municipal de Marcel Tribut, 4 ha de boisements appartenant à l'éducation nationale vont être rasés pour construire le lycée Grandmont. Son successeur, Jean Royer, livrera totalement le parc à l'appétit des spéculateurs fonciers, malgré de nombreuses oppositions et l'inscription des parties boisées à « l'inventaire des sites pittoresques d'Indre-et-Loire » en 1961. En l'espace de douze ans seulement, le bois est fragmenté en 142 lots, cédés à l'Education Nationale, EDF, le Crédit Lyonnais et plusieurs promoteurs immobiliers. En 1967, la forêt ne couvre plus que 57 ha sur la zone Grandmont et Montjoyeux dont 26 ha pour l'actuel campus universitaire. Cette phase de recul de la forêt est notamment marquée par un déboisement de 9 ha pour construire les 14 résidences de Montjoyeux (1963-1966) et 8 ha pour les 100 pavillons de Montjoyeux et les 196 logements collectifs (1964-1969). la construction de la cité universitaire et du camping municipal (1964-1971) amputent ensuite le parc de Grandmont de près de 7 ha de forêts. La construction de l'autoroute A10 entre 1970 et 1971 isole le parc du sud-est de l'agglomération. L'impact de chacune de ces phases d'aménagement, présentées comme des actes raisonnables et incontournables, est souvent minimisé dans les articles de l'époque. En 1978, Grandmont et Montjoyeux sont recouverts de 52 ha de forêts, dont 21 ha pour la zone de l'actuel campus universitaire, en légère progression suite à la fermeture du camping municipal en 1969. En 1991, Jean Royer demande au Préfet de lever la contrainte « site protégé » afin de pouvoir continuer les aménagements du campus universitaire (construction de la faculté de pharmacie et de nouveaux parkings). Une fragmentation importante de la continuité du peuplement forestier de la partie sud du

bois est décidée par Jean Germain, successeur de Jean Royer et Président du SITCAT (Syndicat Intercommunal des Transports en Commun de l'Agglomération Tourangelle), en 2009. Celui-ci souhaite en effet aménager la rue Bonamy pour le passage d'une ligne de bus à haut niveau de service (BHNS) qui devait préfigurer une deuxième ligne de tramway tourangeau. Faute d'étude d'impact et de déclassement préalable des espaces boisés classés (EBC), Jean Germain, sous la pression d'un collectif citoyen, annonce « renoncer définitivement » à ce projet illégal. Le projet sera néanmoins repris en 2013 avec plusieurs concessions dont le reclassement en EBC de la zone de constructibilité correspondant à l'ancien camping. Ce dernier aménagement a entraîné l'abattage d'une quinzaine d'arbres. Actuellement, les zones Grandmont et Montjoyeux sont recouvertes par 51 ha de forêt, dont 20 ha pour la zone de l'actuel campus universitaire.

III - 2 Expansion et régression de la biodiversité : étude de quelques groupes indicateurs

Afin de mieux évaluer et comprendre les phases d'expansion et de régression de la biodiversité, nous nous sommes intéressés aux données historiques disponibles quant à certains groupes d'organismes en particulier.

Plantes

Les grandmontains avaient des cultures de vigne et de blé au cœur du bois dont on connaît l'emplacement approximatif et qui ont disparu lors de la destruction du prieuré. Le bois abritait également un chêne multiséculaire sacré, dit chêne de la mariée, dont l'histoire a été retracée par Jean-Mary Couderc (2000). L'arbre a été abattu en 1961.

En 1787, Mgr de Conzié, Archevêque de Tours, fit planter sur le site de Grandmont 46097 arbres appartenant à plus de 35 espèces. La plupart des arbres (37 397 arbres) venaient de la pépinière de Chanteloup, le reste venait d'autres fournisseurs comme la veuve Bruzeau-Desfossés, marchande d'arbres et arbuste à Orléans [Leveel, 1972]. Parmi les essences plantées, on trouve des châtaigniers, ormes, fresnes, platanes, sycomores, marronniers d'Inde, peupliers d'Italie, arbres de Judée, saules pleureurs, érables, peupliers du Canada, peupliers de Caroline, acacias ordinaires et Saint-Lucie... Des petites arbustes d'ornement et des arbres fruitiers furent également plantés : tulipiers, liquidambar, tilleul, cornouiller, micocoulier, jasmin, camérisas, sumac, lila, estafilodendron, pêcheurs et abricotiers, prunier sauvages, amandiers, millepertuis, houx, chêne vert et quintefeuille... C'est aussi cette année là, que M. Poitevin,

régisseur du château de Grandmont, fit semer des graines de pins, de sapins et d'épicéas dans la propriété et planter 12 arpents de vignes. La plupart de ces arbres et arbustes ont disparu lors de l'aménagement de la cité scolaire et du campus universitaire, à l'exception du grand cèdre du lycée Grandmont. Les châtaigniers et les chênes bicentenaires présents dans la partie nord du quartier de Montjoyeux et sur le campus universitaire datent de cette période. La forte fréquentation autour des résidences universitaires et sur la partie de Montjoyeux empêche la régénération naturelle de ces arbres depuis cinquante ans. L'imperméabilisation du sol, le gouddronnement des racines, endommagées lors des travaux de terrassement et l'étêtage des cimes des chênes situés sur la voirie, effectué à la demande des gestionnaires du parc de Grandmont (CROUS et Université) de 1970 à 2010, les ont stressés et fragilisés irrémédiablement. Les pins, plantés en grand nombre sur sol calcaire au début du XX^{ème} siècle [Defremont, 1979] ont provoqué un enrésinement limité des zones de feuillus. Ils dépérissent presque tous à l'exception du pin noir. Plusieurs sont tombés lors des grands tempêtes et orages violents qui se sont succédés depuis 2000.

L'ouverture du parc au public en 1920 a entraîné de nombreuses dégradations des fleurs et des arbustes. En décembre 1922, M. Lemoine, Directeur des Jardins de la ville, déplorait le peu d'épicéas qu'il restait encore à Grandmont et proposait... de les réserver pour la Grande Semaine de Tours (foire exposition) [Leveel, 1972] ! Les neuf espèces d'orchidées du bois de Grandmont n'ont été inventoriées que récemment. Cependant, elles ont été sérieusement impactées ces dernières années de plusieurs façons. Les stations d'épipactis à larges feuilles et d'orchis tachetées signalées par Defremont en 1979 en bordure de l'avenue Monge n'existent plus. Le débroussaillage mécanique de la lisière a probablement empêché le renouvellement des pieds d'orchidées de ces stations pendant plusieurs années, jusqu'à les faire disparaître. Une importante station de spiranthes d'automne, orchidées protégées en région Centre a été détruite lors de la construction d'un parking le long de la faculté de pharmacie en 2009. La présence et l'importance de cette station aurait pourtant été signalée auprès du Président de l'université par Marc Rideau, botaniste. Sur la partie du parc appartenant à l'Education Nationale, aucun travail d'entretien des fossés de drainage de la nappe phréatique superficielle n'a été réalisé depuis 1961. La végétation a donc envahi ces fossés et a notablement diminué l'alimentation en eau de la mare nord, accentuant son eutrophisation et son assèchement estival. La comparaison de photos de cette mare, prises à différents moments, révèle la présence d'un important tapis de lentilles d'eau en 1999 et 2000, puis un assèchement presque complet en

avril 2011. Deux à trois mètres cubes de déchets de tonte y ont été entreposés temporairement en 2009 (Moreau S. comm. pers.) ce qui a provoqué une forte acidification de l'eau, encore détectée deux ans après [Thébault, 2011].

Le taillis a fortement progressé depuis 1979 au détriment des pelouses entourant les bâtiments E à G du CROUS, malgré une politique de ramassage des feuilles et d'épandage d'engrais qui avait encore cours en 1979 [Defremont, 1979]. Dans la partie sud du bois, le taillis a également envahi la futaie. Il a eu raison des fondations de l'ancien camping qui avait évolué dans un premier temps en friche calcaire à cause du revêtement de faluns et qui se composait de « chardons, carotte sauvage, dactyle, nostoc pissenlit et renoncules » [Defremont, 1979], aujourd'hui remplacés par des essences arbustives forestières. Le parc présente désormais un risque non négligeable de départ de feu dû à la sécheresse des taillis et à l'épaisse couche de feuilles sèches qui tapisse le sol. En avril 2015, 20 m² de litière ont été incendiés volontairement au niveau de l'aire de pique-nique, située près de la faculté de pharmacie.

Insectes

M. Cocquempot, de l'association ETL, a compilé à notre demande des données d'inventaire insectes de la fin du XIX^{ème} et du début du XX^{ème} siècles en sa possession. Au total ce sont 19 espèces d'insectes, principalement des coléoptères, qui ont été recensées dans le bois de Grandmont à cette période. La comparaison avec les données actuelles, encore trop fragmentaires, est limitée et on ne peut pas affirmer que les espèces qui n'ont pas été observées récemment ont disparu du site depuis. Un seul insecte est pour l'instant commun aux deux listes. Sa présence peut donc être attestée dans le bois de Grandmont depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Il s'agit du bupreste *Agrilus roscidus*, un petit coléoptère dont les larves sont xylophages et les adultes phytophages. La découverte de ces données d'inventaires anciennes permettront de rechercher de manière plus ciblée les espèces dont les populations locales seraient potentiellement éteintes. Le bois abrite par ailleurs une importante population de lucanes cerf-volants, de grands capricornes et de priones tanneurs. Des restes de grande cétoine dorée *Protaetia (Cetonischema) aeruginosa*, espèce déterminante de l'inventaire ZNIEFF ont été observées en 2003 et 2004 sur le campus universitaire [Tauzin, 2008]. Ces grands coléoptères xylophages et saproxylophages profitent de l'abandon des fûts d'arbres morts en sous-bois et de la conservation d'arbres qui étaient à abattre en arbre-totem (sur pied), depuis l'arrêt de l'extraction systématique des troncs qui avait cours lorsque la ville de Tours était en charge de l'entretien

du site. La convention d'entretien du bois qui liait la ville au CROUS et à l'université ayant pris fin en 2009, leurs populations devraient se renforcer progressivement par l'émergence de nouveaux adultes à partir des gîtes larvaires préservés. Le bois semble épargné par les processionnaires du pin, dont l'abondance avait été soulignée en 1979, malgré la forte progression des populations de ce ravageur et la présence de nombreux pins à Grandmont. Ceci pourrait résulter de la forte augmentation des surfaces urbanisées autour du bois, qui l'auraient isolé des populations de processionnaires infestant le reste du département et des traitements insecticides appliqués dans les années 70. Des rapports photographiques réalisés par les étudiants de la MST IMACOF de 1995 à 2000 permettent d'affirmer que des larves d'Odonates Aeschnidae occupaient encore la mare nord de Grandmont en 1995 [Bris et al., 1995], tandis que C. Thébaud n'en avait pas signalé la présence en 2011. Bris et al. (1995) présentent également la photographie d'un diptère Culicidae adulte provenant de la « cité universitaire de Grandmont ». L'association étudiante APNE a implanté trois ruchers en 2013 rue des Frères Bühler, peu de temps après l'invasion du bois de Grandmont par le frelon asiatique.

Oiseaux

Concernant la faune aviaire de Grandmont, nous avons une liste de 57 espèces observées en 1979 par Defremont [Defremont, 1979] (Annexes : Tab.4) que nous avons comparée avec l'inventaire actuel de la biodiversité de Grandmont. Celui-ci comporte 50 espèces d'oiseaux, observés à la fin des années 1990 par différents observateurs. Nous constatons que sur les 57 espèces rencontrées par Defremont, 17 ne figurent pas dans l'inventaire de la biodiversité de Grandmont. Cette donnée est importante dans la mesure où l'inventaire ornithologique « récent » de Grandmont est considéré comme relativement exhaustif (Moreau S., comm. pers.). Parmi les espèces qui n'ont pas été retrouvées nous pouvons citer la Mésange nonnette *Poecile palustris*, le Pouillot siffleur *Phylloscopus sibilatrix* et le Fauvette grisette *Sylvia communis*.

Amphibiens et reptiles

Thierry Martin, qui a habité le lotissement de Grandmont de 1966 à 1978 et que nous avons interviewé, nous a fourni de précieuses indications sur les espèces qui étaient encore présentes sur le site jusqu'à la construction du campus universitaire. Alors jeune naturaliste, Mr Martin a observé, de la fin des années 60 au début des années 70, une grande diversité d'amphibiens

dans le bois de Grandmont et notamment dans la mare nord et les fossés du parc universitaire. Selon Mr Martin, il y avait dans la mare nord du bois à cette époque des tritons palmés et des tritons crêtés en abondance, des larves de salamandres tachetées et différents espèces de grenouilles comme des grenouilles vertes (peut-être *Rana lessonae*), des grenouilles agiles (*Rana dalmatina*) et des crapauds accoucheurs (*Alytes obstetricans*). La mare était pourtant parfois polluée par des objets jetés intentionnellement (mobylette) mais de 1966 à 1975, le niveau d'eau restait élevé. Après 1975, celui-ci aurait commencé à diminuer. A partir de 1969, Mr Martin a constaté la disparition des crapauds accoucheurs, puis en 1976, celle des grenouilles vertes et agiles.

La disparition de ces espèces a peut-être été causée par l'introduction momentanée de poissons-chats, signalés par Mr Martin et qui étaient tous morts en 1979 [Defremont, 1979]. Mr Martin a observé pour la dernière fois un triton crêté dans cette mare en 1978. Il est à noter que M. Martin nous a indiqué l'emplacement d'une troisième mare dans le parc universitaire, à côté de l'actuel bâtiment M. Dans cette mare, qui a été comblée au moment de la construction du bâtiment M (1971 ou 1972), se trouvait une population abondante de tritons ponctués (*Lissotriton vulgaris*), rares dans le département. Nous avons retrouvé son emplacement, marqué par un tas de gravats et tenté de connaître la cause du comblement de cette mare et de l'extermination de la population d'amphibiens qu'elle contenait. Un document produit par Defrémont en 1979 et intitulé « problèmes posés à l'UER des Sciences par le classement de la zone boisée » (p58) montre un bâtiment numéroté « T » à l'emplacement de la mare, en zone boisée classée. Or ce bâtiment n'a jamais été construit. La Direction Technique de l'Immobilier de l'université n'a pas gardé la trace de ce projet. Par ailleurs, Defrémont et d'autres étudiants du CESA [Bouvier et al., 1984] ont évoqué la présence d'une possible source d'eau radioactive, résurgence de la nappe d'eau souterraine du coteau, s'écoulant à proximité du bâtiment de biologie. Un article du 27 décembre 1927 de La Dépêche du Centre proposait de faire du château de Grandmont un émanatorium où des malades pourraient jouir d'une cure de radioactivité bienfaisante... Se pourrait-il qu'une source potentiellement radioactive alimentait cette troisième mare et qu'elle ait été la cause de son comblement? Ou a-t-elle été comblée par anticipation et du fait de sa proximité avec des bâtiments en construction, à un moment où les espaces boisés classés gênaient l'université? Des tritons ponctués ont été mentionnés dans un rapport d'étudiants de la MST IMACOF [Delamour et al., 2000]. Il est plus probable qu'il s'agissait de tritons palmés. Des sept espèces d'amphibiens qui fréquentaient le bois en

1966, il ne reste plus que deux espèces actuellement (tritons palmé et salamandre tachetée). En ce qui concerne les reptiles, M. Martin nous a signalé la présence autrefois à Grandmont de lézards verts, de couleuvres à collier, de lézards gris, d'orvets et à Montjoyeux des mêmes espèces ainsi que de vipères. Des lézards des murailles et des lézard verts pourraient encore subsister sur le coteau. Les reptiles fréquentaient surtout le verger près d'EDF, récemment construit.

Grands mammifères

Mr Martin n'a pas gardé le souvenir de gros animaux fréquentant les abords du lotissement de ses parents dans les années 60-70. Toutefois, nous avons trouvé des traces de la présence de gros gibiers (sanglier, chevreuil) dans le bois de la Sagerie à quelques centaines de mètres de Grandmont. Ces observations ont été confortées par Albane Théou et Christine Chasseguet du service des Parcs et Jardins à la ville de Tours, qui nous ont confirmé la présence d'au moins deux sangliers sur le plateau de Grandmont durant le mois de février 2016. Elles ont également confirmé l'observation d'un chevreuil sur le plateau durant l'année 2015. Le 24 mai 2016, la nouvelle république a révélé que 9 sangliers fréquenteraient le bois de Grandmont et de Montjoyeux. S'ils ont quitté provisoirement le site, lors de la privatisation et l'aménagement du bois dans les années 60, il semble que ces animaux reviennent sporadiquement en empruntant un corridor naturel le long de l'autoroute A10. La présence de renards a déjà été signalée à Montjoyeux, d'après la Nouvelle République.

Nous pouvons dater la fin de la fréquentation régulière du bois par les gros gibiers de 1886, date à laquelle le Comte Lecointre a isolé le Parc avec une clôture métallique. D'après Raymond Bailleul, professeur au Lycée Grandmont de Tours, la dernière victime de loups dans le bois de Grandmont serait un typographe, condamné lors de la Commune de Paris (1871) et libéré de Fontevault. Néanmoins nous ne sommes pas parvenus à vérifier cette information qui figure sur internet ² et à retrouver le détail de ce décès dans les archives. Au moins deux espèces de chauves-souris peuplèrent le bois de Grandmont (possiblement Noctule commune et Barbastelle d'Europe)[Coundoul. M., comm. pers.]

2. <http://grandmont.pagesperso-orange.fr/bois,ahier.html>

TABLE 1 – Tableau récapitulatif des sorties pour l’inventaire salamandre dans le bois de Grandmont, zone nord, sorties réalisées en avril 2016.

Date	Température (°C)	Pluviométrie (mm/h)	Humidité (%)	Nombre de nouveaux individus photographiés	Nombre d’individus recontactés
06/04/16	10	0,6	90	24	0
12/04/16	13	0,0	65	67	0
14/04/16	11	0,0	90	93	10
22/04/16	13	0.2	95	35	8
Total				219	

Avec indication des données météorologiques de la sortie (température, pluviométrie et humidité de l’air), du nombre de nouveaux individus photographiés lors de la sortie et le nombre d’individus qui ont été recontactés.

TABLE 2 – Tableau récapitulatif des sorties pour l’inventaire salamandre dans la zone sud du bois de Grandmont, sorties réalisées en avril 2016.

Date	Température (°C)	Pluviométrie (mm/h)	Humidité (%)	Nombre de nouveaux individus photographiés	Nombre d’individus recontactés
06/04/16	10	0,6	90	3	0
11/04/16	10	0,0	80	4	1
12/04/16	13	0,0	65	1	0
14/04/16	11	0,0	90	1	0
22/04/16	13	0.2	95	4	1
Total				13	

Avec indication des données météorologiques de la sortie (température, pluviométrie et humidité de l’air), du nombre de nouveaux individus photographiés lors la sortie et le nombre d’individus qui ont été recontactés.

III - 3 Inventaire des salamandres du bois de Grandmont

A la suite des quatre sorties nocturnes dans le bois de Grandmont effectuées durant le mois d'avril 2016, 219 individus adultes ou sub-adultes ont été identifiés dans la zone nord du bois. Sur ces 219 individus, 18 ont été rencontrés à deux reprises (Tab.1). On constate que la plupart des individus ont été rencontrés à proximité du lieu de la première observation. Dix individus ont été observés à moins de 10 m par rapport à la première rencontre. Parmi eux, 5 individus ont été recontactés à seulement 2 jours d'intervalle. Cinq autres individus ont été observés à une distance de 10 à 15 m par rapport à la première observation. Seulement 2 individus ont été observés à une vingtaine de mètres plus loin que la première fois. Enfin, une seule salamandre, recontactée à 10 jours d'intervalle, a été observée à une trentaine de mètres de l'endroit de la première observation.

Dans la zone Sud (Tab.2), 13 individus adultes et sub-adultes ont été identifiés au total. Un même individu a été observé trois fois, la dernière fois à une vingtaine de mètres de la première observation. Deux salamandres adultes ont été observées au niveau du batrachoduc, lors de deux sorties différentes.

Il est à noter qu'aucun individu n'a été observé dans la zone centrale au cours de ces sorties.

Lors du comptage des larves de salamandres effectué le 2 mai 2016 dans le bassin collecteur d'eaux pluviales (zone nord), 237 individus ont été comptabilisés ainsi que huit tritons palmés *Lissotriton helveticus* adultes dont six femelles et deux mâles. L'analyse des longueurs SVL mesurées montre l'existence possible de cinq cohortes de larves de salamandres dont les longueurs SVL se répartissent en cinq distributions normales différentes (Fig.5)(Tab.3) Sachant qu'une femelle donne généralement naissance à 30 à 40 larves, un total de six à huit pontes auraient donc été effectuées sur ce site dans les semaines précédant le comptage. La largeur maximale de la tête et la longueur SVL des larves étaient corrélées (Fig.6).

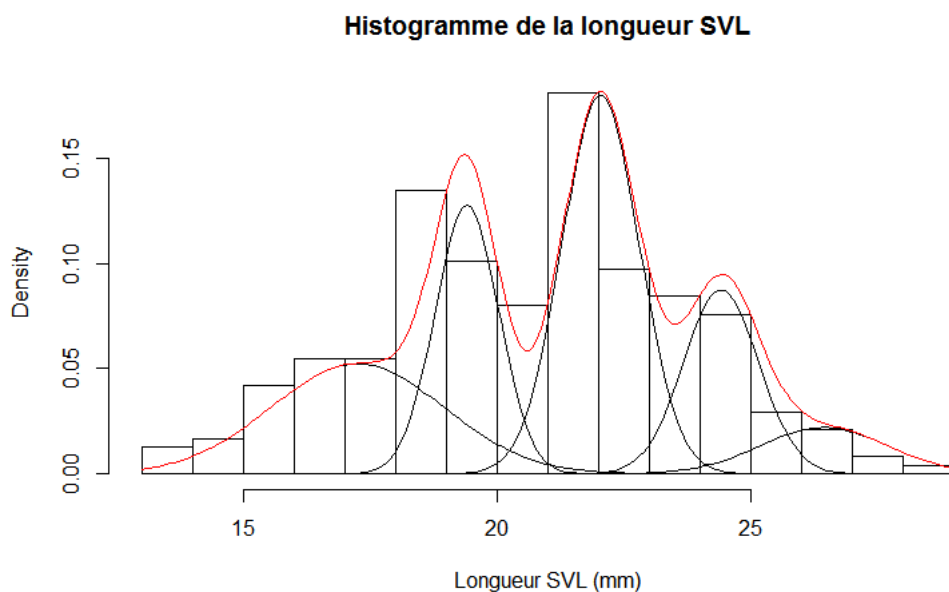


FIGURE 5 – Histogramme de la longueur SVL des larves de salamandre
Lois normales générées par le logiciel R. Mesures effectuées le 2 mai 2016. n=237.

TABLE 3 – Tableau récapitulatif des résultats de l’inventaire des larves de salamandre réalisé le 2 mai 2016.

cohorte	Pourcentage de l’effectif total	Nombre de larves	Longueur de SVL moyenne (mm)	Déviati on standard
1	22,3	53	17,3	1,69
2	20	47	19,4	0,63
3	34,4	82	22	0,76
4	16,3	38	24,4	0,74
5	7	17	26.4	1,25
Total	100	237		

Pour chaque cohorte sont indiqués le pourcentage de l’effectif total, le nombre de larves de chaque cohorte, la longueur SVL (Snout-Vent Length) moyenne (mm) et la déviation standard.

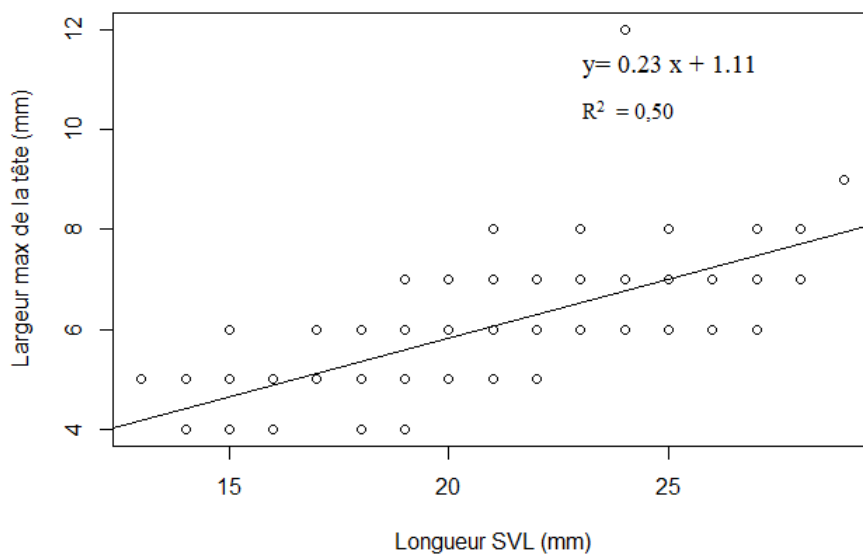


FIGURE 6 – Graphique de corrélation entre la largeur maximum de la tête et la longueur SVL de chaque larve de salamandre mesurée.
 Mesures effectuées le 2 mai 2016 à l'issue d'une pêche au niveau du bassin de rétention des eaux pluviales. n=237.

IV Discussion

Notre étude est la première à avoir entrepris un état des lieux des deux populations de salamandres adultes de Grandmont. Notre inventaire (Tab :1) indique qu'il y a une grande disparité entre les deux populations de salamandres adultes qui occupent les parties nord et sud du site. En effet, la population nord, avec plus de 200 individus adultes paraît être en bon état, à l'inverse de la population sud dont seulement 13 individus ont été observés et identifiés et qui, elle, paraît être en mauvais état voire à la limite de l'extinction. Ces résultats sont inattendus. Concernant la population nord, elle avait déjà été évoquée dans un rapport du CESA en 1979 [Defremont, 1979], mais les individus adultes n'avaient pas été comptabilisés. Suite à l'eutrophisation, à la pollution et à l'assèchement de cette mare ainsi qu'à l'introduction de poissons-chats et au déversement de plusieurs mètres cubes d'herbe qui ont dû exterminer plusieurs générations de larves, nous nous attendions à une population nord en fort déclin et en situation d'isolement reproductif. D'ailleurs, en 2011, Clément Thébaut n'avait recensé que 9 larves de salamandres dans la mare nord, contre plus de 300 au sud. Il n'en est rien, fort heureusement. La subsistance de cette population ne peut s'expliquer que par la longévité des salamandres (jusqu'à une vingtaine d'années), la faible fréquentation humaine de la zone nord



FIGURE 7 – Photo du collecteur d’eaux pluviales.
[Delamour et al., 2000]

et par l'existence d'un second lieu de mise bas qui n'était pas connu avant notre étude, à l'exception de la brève mention de la présence de quelques larves de salamandres photographiées dans un milieu « anecdotique » par Delamour et al. (2000), au cours d'un travail de groupe dans le cadre de la MST IMACOF. Ce second lieu de mise bas de la zone nord du parc de Grandmont, correspond à un petit bassin de rétention des eaux pluviales d'à peine 6 m². Durant le comptage des larves de salamandres pêchées dans ce second spot de reproduction, nous avons remarqué une grande variation dans les longueurs des individus mesurés (de 13 à 28 mm de longueur SVL, Fig.5), ce qui semble indiquer que ce spot est régulièrement utilisé par les femelles salamandres au cours de l'année.

La longueur moyenne de la cohorte des individus les plus petits était de 17,3 mm et cette cohorte pourrait correspondre à un groupe de 53 nouveaux nés (probablement deux pontes) [Rebelo et Leclair, 2003]. Ces larves pourraient avoir été pondues une à deux semaines seulement avant ce comptage, c'est à dire fin avril 2016. Concernant la cohorte des plus grandes larves, ces dernières mesuraient 26,4 mm en moyenne. Elle correspondrait à 17 individus en fin de vie larvaire âgés de trois à six mois et prêts à passer au stade terrestre [Rebelo et Leclair, 2003]. Au final, nous pouvons avancer que 6 à 8 femelles salamandres ont utilisé ce bassin de quelques mètres cubes d'eau seulement entre décembre 2015 et avril 2016. Nous avons également découvert des larves de salamandres dans les différentes buses de béton acheminant l'eau de pluie vers le bassin de rétention (au moins deux pontes). Ce lieu propice à la reproduction de la population nord revêt donc un fort enjeu de conservation qui dépasse largement son seul rôle utilitaire. Il paraît donc primordial de planifier à l'avenir un calendrier d'entretien de ce bassin, qui prendrait en compte la seconde fonction de ce point d'eau, dans le but d'éviter un curage impromptu et inopportun qui nuirait à la reproduction des salamandres (et des tritons palmés) et qui exposerait le gestionnaire à des poursuites pénales. Les résultats obtenus pour la zone sud sont eux aussi inattendus. Jusqu'à présent, une seule étude avait été faite sur cette population (en 2011), mais elle ne concernait que la population de larves. Le comptage avait alors révélé la présence de 330 larves de salamandres [Thébault, 2011]. Nous nous attendions donc à avoir une population adulte en bon état. Or seuls 13 individus adultes ont été observés. Ce déclin pourrait être dû à une pollution éventuelle de la mare ou à un assèchement prolongé. P. Defrémont a signalé qu'en 1973, les résidences universitaires de Grandmont avaient causé une pollution bactérienne qui avait affecté le Petit Cher, *via* un déversement d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales. Il est aussi possible que le récent isolement de la population

causé par l'aménagement de la rue Bonamy ait perturbé ou séparé les reproducteurs et les ait rendu vulnérables [Smith et Green, 2005]. A notre connaissance, aucun suivi de l'impact de cet aménagement n'a été mis en œuvre par le SITCAT à la suite des travaux et l'efficacité des batrachoducs n'a pas été évaluée *a posteriori*. Nous avons observé plusieurs larves de salamandres dans les buses en béton près de la mare sud et dans un fossé, alors en eau, en direction du restaurant universitaire. Le fossé s'est rapidement asséché à la mi mai, entraînant probablement la mort des larves de salamandres qui y vivaient. Il serait donc urgent de réaliser des opérations visant à restaurer les mares (curage, remodelage des pentes, éclaircie de la végétation environnante) et à permettre le maintien d'un niveau d'eau minimum dans les fossés à certains endroits.

On peut s'interroger sur le fait que nous n'ayons pas retrouvé de salamandres dans la zone centrale et ce malgré la présence des deux batrachoducs qui sont supposés relier la zone centrale à la zone sud. La première façon d'interpréter ce résultat est d'en déduire une inefficacité des batrachoducs voire une nuisibilité des aménagements réalisés, dans la mesure où des salamandres ont été photographiées par le passé en bordure de la zone centrale, du côté nord de la rue Bonamy. D'autres facteurs peuvent expliquer ces résultats comme le faible effectif de la population sud, qui ne pourrait pas encore permettre une dispersion d'individus vers la zone centrale et surtout l'absence de point d'eau permanent dans la zone centrale. Il pourrait être utile de créer une troisième mare, soit à l'emplacement de la troisième mare comblée en 1972 à l'arrière du bâtiment M de la faculté des sciences, soit à proximité du bâtiment G des résidences universitaires, où se trouve déjà une large et profonde excavation, dont le fond pourrait être facilement aménagé. Cet aménagement pourrait bénéficier aux deux espèces d'amphibiens encore présentes et attirer d'autres espèces peu exigeantes, telles que la grenouille verte, le triton crêté et de nombreux arthropodes aquatiques dont les libellules. Mais ces projets impliqueraient d'avoir recours à des lâchers d'individus collectés dans un rayon géographique proche car la situation actuelle du parc, totalement enclavé dans l'agglomération tourangelle, ne permettra pas une recolonisation naturelle du milieu.

Les recherches historiques nous indiquent que contrairement à ce que l'on pensait, le bois de Grandmont subit des dégradations depuis déjà plusieurs siècles. En 1718, la forêt était probablement plus défrichée qu'aujourd'hui. Cette dégradation précoce du bois a été causée par

une surexploitation qui semble s'être intensifiée peu avant la fin de l'ordre de Grandmont. Même si on peut considérer que la superficie du bois a relativement peu évolué depuis 300 ans (Fig.3), force est de constater que l'urbanisation a fortement augmenté pendant cette période autour du site. Le développement de l'agglomération, l'entourant de tous les côtés et formant ainsi une barrière quasi imperméable aux échanges génétiques a entravé les mouvements des populations d'animaux terrestres et aquatiques. Cette zone s'apparente à une île isolée [Smith et Green, 2005, Fahrig, 2003], qui pourrait être valorisée sous la forme d'une réserve urbaine de biodiversité, de grande importance pour le réseau écologique de l'agglomération [Lotfi, 2010].

L'érosion de la biodiversité dans le bois de Grandmont est très difficile à quantifier pour certains groupes taxonomiques tels que les insectes pour lesquels les informations anciennes et actuelles disponibles sont trop peu exhaustives. Il serait donc intéressant de faire un inventaire exhaustif et continu de l'entomofaune de Grandmont. En ce qui concerne les grands herbivores, nous avons exploité des preuves indirectes de leur présence, notamment la mention d'une réserve de chasse jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle, qui nous indique que de gros gibiers étaient encore présents de manière permanente à cette époque. On constate la disparition de ces herbivores à la fin des années 60, probablement à cause de l'ouverture du parc au public au début du siècle puis en raison de l'avancée de l'urbanisation jusqu'à l'intérieur même du bois lors du mandat de Jean Royer. Nous avons découvert que des sangliers et des chevreuils reviennent sporadiquement sur le plateau de Grandmont en longeant probablement les barrières de l'autoroute A 10. Un louvetier est actuellement chargé de capturer neuf sangliers qui auraient élu domicile dans le bois.

La disparition des grands prédateurs (loups et renards) peut aussi s'estimer de manière indirecte par l'exploitation des registres des battues. Ceux-ci font état d'une abondance de loups à quelques kilomètres de Grandmont (Montbazou, Larçay, Chambray-les-Tours) dans la première moitié du XVIII^{ème} siècle. Plusieurs affaires de villageois dévorés vers 1749 ont incité les autorités à mettre en place un système de primes et à ouvrir les défens (zones de forêt réservées aux propriétaires) à la population pour les battues qui ont eu raison des loups mais qui ont aussi augmenté le braconnage du gibier. Au-delà de 1755 nous avons pas retrouvé de trace officielle suggérant la présence de loups à Grandmont à part l'histoire d'une personne qui se serait fait dévorer par des loups entre 1871 et 1886, date de la pose d'une clôture métallique autour du domaine du Comte Lecointre. Les battues du XVIII^{ème} siècle, la raréfaction du

gibier et la pose de la clôture métallique ont définitivement éloigné les loups de Grandmont. Les renards, plus discrets et polyphages, semblent en revanche avoir persisté jusqu'à nos jours dans les friches de Montjoyeux.

V Conclusion

L'étude a montré que le bois de Grandmont a subi des dégradations depuis un grand nombre d'années. Néanmoins ces dégradations et ces pertes de biodiversité se sont accélérées dans les années 50 et 60 avec l'augmentation de l'urbanisation à l'intérieur même de la zone boisée, largement encouragée par le Maire de Tours de l'époque, Jean Royer. Au regard de nos recherches il semblerait que le groupe taxonomique ayant le plus souffert de cette dégradation soit le groupe des amphibiens. Cette dégradation continue encore à l'heure actuelle avec une population de salamandres tachetées à la limite de l'extinction dans la partie sud du bois.

Des aménagements sont possibles pour remédier à cette perte de biodiversité comme la réhabilitation des mares et des fossés du parc universitaire. D'après Lotfi [Lotfi, 2010], une faible gestion alliée à une faible fréquentation dans un contexte de forte urbanité expliqueraient la richesse spécifique remarquable du bois de Grandmont par rapport aux autres bois de l'agglomération tourangelle.

VI Bibliographie

- Avinent J.P., Loison V., Moinot F., Quouillault E., Sicart A. (1995). Safari photo en milieu aquatique. Les amphibiens et les reptiles. MST IMACOF. Cote 26/95.
- Binon, M. (2005). Contribution à l'inventaire des insectes coléoptères de la région Centre : les buprestidae. *Symbioses*, 12 :71–79.
- Bouvier, M., Bredin, B., Depond, A., Duval, P., Giraud, P. (1984). Grandmont : campus et parc. Rapport, D.E.S.S. Aménagement. Université Francois-Rabelais.
- Bris, F.-J., Figuet, M., Lacote, S., Malhaire, S. (1995). Petit guide photographique des macroinvertébrés d'eau douce. Rapport MST IMACOF. Cote 27/95.
- Brook, B. W., Sodhi, N. S., Bradshaw, C. J. (2008). Synergies among extinction drivers under global change. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(8) :453–460.
- Catroux H., Guibert A., Legeay F., Leroux F. (1999). A la découverte de nos amphibiens. MST IMACOF. Cote 24/99.
- Chazdon, R. L. (2008). Beyond deforestation : restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320(5882) :1458–1460.
- Cloupeau, R. (2004). Le département d'Indre-et-loire dans l'atlas des orthoptères et des mantides de France (2003). *Matériaux orthoptériques et entomocénétiques*, 9 :39–2.
- Cocquempot, C. (1985). Le point sur les buprestidae d'Indre-et-loire. *Bulletin de l'Entomologie tourangelle*, 6(3).
- Couderc, J.-M. (2000). Saint-Avertin insolite, volume 1. CLD, Tours.
- Defremont, P. (1979). L'implantation urbaine dans le parc de Grandmont : répercussions sur le milieu. Rapport, CESA.
- Delamour, S., Larmande, P., Tardif, F., Van Den Abeele, A. (2000). Rapport photographique. amphibiens et reptiles. Rapport, MST IMACOF. Cote 49/2000.
- Desbrochers, Des Loges, J. (1891a). Notes entomologiques en zig-zag : Contributions à la faune des coléoptères de la France centrale. *L'Échange*, 7(75) :20–22.
- Desbrochers, Des Loges, J. (1891b). Notes entomologiques en zig-zag : Contributions à la faune des coléoptères de la France centrale. *L'Échange*, 7(76) :27–31.
- Desbrochers, Des Loges, J. (1899). Notes sur quelques coléoptères de la Touraine peu communs ou propres à la région centre-ouest. *Le Frelon*, 7(5) :65–77.
- Desbrochers, Des Loges, J. (1902). Additions à la liste des coléoptères de la Haute Auvergne et de la Touraine. *Le Frelon*, 11(4) :62–64.
- Duguet, R., Melki, F. (2003). Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope. Biotope, biotope Edition, Mèze.
- Durant, G., Nougaret, J. (1992). L'ordre de Grandmont. Art et histoire. Actes des journées d'études de Montpellier, 7 et 8 octobre 1989. Etudes sur l'Hérault, Centre d'archéologie médiévale du Languedoc.
- Isbell, F., Calcagno, V., Hector, A., Connolly, J., Harpole, W. S., Reich, P. B., Scherer- Lorenzen, M., Schmid, B., Tilman, D., van Ruijven, J., et al. (2011). High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. *Nature*, 477(7363) :199–202.
- Jacquet-Cavalli, G. (2012). Les forêts tourangelles au moyen-âge d'après les sources écrites in : Zadora-Rio E. (dir.). Atlas Archéologique de Touraine, 53^e Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, FERACF.
- Krauss, J., Bommarco, R., Guardiola, M., Heikkinen, R. K., Helm, A., Kuussaari, M., Lindborg, R., Öckinger, E., Pärtel, M., Pino, J., Pöyry, J., Raatikainen, K. M., Sang, A., Stefanescu, C., Teder, T., Zobel, M., Stean-Dewenter, I. (2010). Habitat fragmentation causes immediate and time-delayed biodiversity loss at different trophic levels. *Ecology Letters*, 13(5) :597–605.
- Kuussaari, M., Bommarco, R., Heikkinen, R. K., Helm, A., Krauss, J., Lindborg, R., Öckinger, E., Pärtel, M., Pino, J., Roda, F., et al. (2009). Extinction debt : a challenge for biodiversity

- conservation. *Trends in ecology & evolution*, 24(10) :564–571.
- Lemesle, B. (1998). Présence en Touraine et dans l'Indre du grand capricorne, *Cerambyx cerdo* linné, 1758 (coleoptera, cerambycidae). *Bulletin de l'Entomologie tourangelle*, 19(1-2) :9–10.
- Lemesle, B. (2010). Le grand capricorne, le capricorne laborieux ou le capricorne héros. Document de l'Entomologie tourangelle et ligérienne, p. 6.
- Lenoir, A. (1972). Les fourmis de Touraine, leur intérêt biogéographique. *Cahiers des Naturalistes. Bulletin des Naturalistes parisiens*.
- Lescure, J., Massary, J.-C. (2012). Atlas des amphibiens et reptiles de France. Collection Inventaires & biodiversité. Biotope Muséum national d'histoire naturelle, Mèze, Paris.
- Level, P. (1972). Grandmont-les-tours depuis deux siècles. *Bulletin trimestriel de la Société archéologique de Touraine*, 37 :159–185.
- Lotfi, M. (2010). Structure verte et biodiversité urbaine. L'espace vert : analyse d'un écosystème anthropisé. Thèse de Doctorat, Université François-Rabelais.
- Oury, G., Arnould, C. (1973). Les grandmontains de bois-rahier, près de tours. *Bulletin trimestriel de la Société archéologique de Touraine*, 37 :245–262.
- Rebelo, R., Leclair, M. H. (2003). Differences in size at birth and brood size among Portuguese populations of the fire salamander, *Salamandra salamandra*. *Herpetological Journal*, 13(4) :179–188.
- Sautière, C. (2005). Les Cerambycidae des îles et franc-bords de la Loire entre Tours et Amboise (Indre-et-loire). *Bulletin de l'Entomologie tourangelle*, 26(1) :10–28.
- Smith, A., Green, D. (2005). Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation : are all amphibian populations metapopulations ? *Ecography*, 28(1) :110–128.
- Tauzin, P. (2008). Informations complémentaires sur la chorologie de *protaetia (cetonischema) aeruginosa* drury 1770 en france (coleoptera, cetoniinae, cetoniini). *Cetonimania*, 3-4 :81–92.
- Thébault, C. (2011). Inventaire faunistique et floristique du bois de Grandmont dans le cadre d'une étude d'impact par rapport à la mise en place du plan de gestion forestier et de la ligne BHNS (bus à haut niveau de service), Ville de Tours.
- Thiesmeier, B. (1992). Ecology of the fire salamander / Okologie des Feuersalamanders. Essen Westarp Wissenschaften, Ökologie, vol. 6.
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B. F., De Siqueira, M. F., Grainger, A., Hannah, L., et al. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427(6970) :145–148.
- Tilman, D., Fargione, J., Wol, B., D'Antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., Schindler, D., Schlesinger, W. H., Simberlo, D., Swackhamer, D. (2001). Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science*, 292(5515) :281–284.
- Veau, B., Renard, M., Chénieux, J.-C. (2000). Le Parc de Grandmont (Tours, Indre-et-Loire), contribution à la connaissance de la flore mycologique. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, 31 :597–606.
- Vellend, M., Verheyen, K., Jacquemyn, H., Kolb, A., Van Calster, H., Peterken, G., Hermy, M. (2006). Extinction debt of forest plants persists for more than a century following habitat fragmentation. *Ecology*, 87(3) :542–548.
- Velo-Antón, G., Santos, X., Sanmartín-Villar, I., Cordero-Rivera, A., Buckley, D. (2015). Intraspecific variation in clutch size and maternal investment in pueriparous and larviparous *Salamandra salamandra* females. *Evolutionary Ecology*, 29(1) :185.
- Yilin, S. (2005). Le parc Grandmont, un challenge d'actualité : Intégration paysagère et aménagement d'un espace boisé. Rapport, Ecole Polytechnique de l'Université François-Rabelais.

VII Annexes

VII - 1 Recherches historiques

En ce qui concerne les variations de superficies forestières au cours du temps, il existe différentes techniques de reconstitution. Pour les périodes récentes (du XIX^{ème} siècle à nos jours), nous avons eu recours à la photo-interprétation de photographies aériennes provenant du site Géoportail³. Pour les périodes plus anciennes (avant 1947), nous avons recherché des cartes anciennes sur les sites Géoportail et Gallica⁴ (Bibliothèque Nationale de France) et nous avons consulté des cartes conservées au centre des archives contemporaines (Archives départementale d'Indre et Loire, Chambray-les-Tours). Dans la mesure du possible nous essayé d'avoir recours uniquement à des cartes géométriques, pour pouvoir plus facilement les intégrer au logiciel de SIG QGIS.

En ce qui concerne les changement d'occupation des sols, nous avons eu recours aux archives historiques (Archives départementale d'Indre et Loire, Tours) et notamment aux archives du clergé séculier du Prieuré du Bois-Rahier. Les données spatiales récoltées ont été intégrées dans le logiciel libre de SIG Quantum GIS 2.14 sous licence GNU. Les superficies ont été estimées grâce au logiciel QGIS.

Pour dater et comprendre les phases d'accroissement et d'érosion de la biodiversité, nous avons collecté des données historiques et naturalistes disponibles portant essentiellement sur des inventaires entomologiques de la fin du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème} siècle qui nous ont été gracieusement transmis par Christian Cocquempot, membre de l'association Entomologie Tourangelle et Ligérienne (ETL). Nous avons également consulté les archives de la Maîtrise des eaux et forêts de Tours pour trouver d'éventuels actes de procès verbaux pour actes de braconnage ayant eu lieu dans le bois de Grandmont. Un descriptif assez détaillé de la flore ornementale commandée pour l'aménagement du parc du château de Grandmont en 1787 a été établi par Pierre Leveel [Leveel, 1972] et repris par Defrémont (1979). Celui-ci a livré quelques informations précieuses sur l'état de la mare nord en 1979. Des observations naturalistes précises portant sur la période 1966-1978 nous ont également été fournies par Thierry Martin, ancien riverain du bois de Grandmont et adhérent de la SEPANT, rencontré le jeudi 5 mai 2016. Nous avons également reçu des informations naturalistes de la part de François Botté, ancien enseignant-chercheur au Département Aménagement (DA) de Polytech Tours et trouvé

3. URL :<http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>

4. URL :<http://gallica.bnf.fr/>

plusieurs rapports d'étudiants du CESA à la bibliothèque du DA grâce à l'aide de Pascale Le Halper et de Pascaline Robin. Quelques rapports-photos d'étudiants de MST IMACOF contenant des photos d'espèces du bois de Grandmont ont été retrouvés grâce à Martine Urru et Francesca Di Pietro. La police municipale a été contactée et nous avons reçu des informations de la part d'Albane Théou et Christine Chasseguet, de la ville de Tours. Enfin, Pascal Pinard, du service forêts de la Direction Départementale des Territoires nous a recontacté suite à notre demande d'information sur le gros gibier fréquentant le bois.

VII - 2 Modèle biologique : *Salamandra salamandra*

L'espèce étudiée est la salamandre tachetée *Salamandra salamandra* (Fig.2) probablement de la sous-espèce *S. s. terrestris*. C'est une espèce protégée au niveau national par l'arrêté du 12 mai 1979, article 1 et l'arrêté du 19 décembre 2007, article 3 et par la directive européenne du 21 mai 1992. Ces textes interdisent, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel, inscrits en annexe 2 de la convention de Berne. Son aire de répartition concerne la majeure partie de l'Europe [Velo-Antón et al., 2015], de la Pologne jusqu'à l'Espagne. La population française est essentiellement constituée de la sous-espèce *S. s. terrestris* [Thiesmeier, 1992]. Les animaux adultes mesurent une vingtaine de centimètres de longueur, leur aspect général est assez élancé avec une tête plus large que longue. Les glandes parotoïdes, dont les sécrétions sont toxiques pour les mammifères, sont proéminentes et deux fois plus longues que larges. Les membres sont plutôt épais et longs, les doigts et les orteils sont dépourvus de palmure. La queue est cylindrique et épaisse avec l'extrémité arrondie [Duguet et Melki, 2003]. Il existe peu de dimorphisme sexuel : le mâle adulte est un peu moins grand que la femelle et possède un cloaque plus proéminent. L'espèce est facilement reconnaissable à la présence de motifs dorsaux, qui prennent le plus souvent la forme de deux lignes longitudinales jaunes et discontinues sur un fond noir. La longévité est de 20 ans au maximum et la maturité sexuelle est acquise entre 3 et 6 ans [Duguet et Melki, 2003]. L'alimentation des adultes est composée de divers invertébrés (chenilles, coléoptères, cloportes, limaçons, lombrics...) capturés à la surface du sol ou dans le gîte [Duguet et Melki, 2003]. Cette espèce peut se reproduire toute l'année, néanmoins elle semble affectionner particulièrement le printemps pour la mise bas des larves. Les femelles sont ovovivipares et ont une seule ovulation par an [Duguet et Melki, 2003]. Elle pondent en moyenne 30 à 40 larves par mise bas avec des cas extrêmes à 70 larves [Rebelo et Leclair, 2003]. Les larves présentent une petite tâche claire caractéristique à la base des membres postérieurs. Très vorace, elle se nourrit de divers invertébrés aquatiques (crustacés, larves de diptère ...) ainsi que de ses congénères [Duguet et Melki, 2003]. La population de salamandres adultes du bois de Grandmont a été très peu étudiée jusqu'à présent : Defrémont (1979) produit dans son rapport une planche représentant les trois types de colorations dorsales dominantes dans le bois. Entre 1995 et 2000, les salamandres du bois de Grandmont ont été photographiées à trois reprises par des étudiants de la M.S.T. IMACOF (Ingénierie des milieux aquatiques et corridors

fluviaux, Tours) [Avinent et al., 1995 ; Catroux et al., 1999 ; Delamour et al., 2000]. Clément Thébault (2011) a inventorié le contenu des mares nord et sud du bois dans le cadre d'une étude d'impact préalable à la mise en place d'un plan de gestion forestière et de l'aménagement de la rue Bonamy pour le passage de la ligne BHNS (bus à haut de niveau de service). Il a trouvé 330 salamandres juvéniles dans la mare sud (une taille d'effectif qui aurait été confirmée par une étude indépendante menée par le cabinet Tema Environnement) et 9 salamandres juvéniles dans la mare nord. La cause de raréfaction ou de la disparition de populations de salamandres à l'échelle locale est très fréquemment la destruction des habitats aquatiques favorables à la vie larvaire par embusement des ruisselets, pollution ou empoisonnement des mares [Ilescurre et Massary, 2012].

VII - 3 Aire d'étude des salamandres

L'aire d'étude de l'inventaire des salamandres est située dans l'actuel parc de Grandmont au sud de Tours (Fig.1), dans le département de l'Indre et Loire (37), où est implantée l'UFR Sciences et Techniques de l'Université François-Rabelais. Cette aire a été divisée en trois zones :

- la zone nord fait approximativement 2,5 hectares. Il s'y trouve actuellement la mare nord qui fait environ 15 m de diamètre et un bassin de rétention des eaux pluviales d'environ 6 m². Elle est limitée à l'ouest par l'avenue de Bordeaux, à l'est par le bâtiment de l'UFR de Sciences pharmaceutiques et par l'IUT de Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII), au nord par le stade de Grandmont et au sud par la rue d'Arsonval.
- La zone centrale fait approximativement 10,5 hectares. On y trouve la résidence universitaire de Grandmont qui comprend cinq bâtiments dont la résidence des garennes et la maison de l'étudiant (MDE). Elle est limitée à l'ouest par l'avenue de Bordeaux, à l'est par l'avenue Monge, au nord par la rue d'Arsonval et au sud par la rue Bonamy, où se trouvent deux batrachoducs construits en 2013.
- La zone sud fait approximativement 6,7 hectares. On y trouve une résidence universitaire, qui comprend quatre bâtiments, le restaurant universitaire et la mare sud qui fait environ 5 m de diamètre. Elle limitée à l'ouest par l'avenue de l'Alouette, à l'est par l'avenue Saint-Vincent de Paul, au nord par la rue Bonamy, au sud par la route en direction de Chambray-les-tours (37170).

VII - 4 Méthodes d'échantillonnage et identification

Le plus régulièrement possible quand les conditions météorologiques étaient propices (temps humide voire pluvieux) nous avons effectué des visites du bois en suivant toujours le même itinéraire. Les visites se déroulaient après le coucher du soleil et ont été effectuées entre le 4 avril et le 20 mai 2016. Elles commençaient le plus souvent aux environs de 21 heures et duraient environ 3 heures. Toutes les données météorologiques ont été recueillies à chaque sortie et les positions des salamandres rencontrées ont été minutieusement reportées sur la carte interactive de la biodiversité du bois de Grandmont (<http://u.osmfr.org/m/62250/>).

L'identification des individus a été effectuée par photo-identification des tâches en vue dorsale grâce aux logiciels I3S Straighten 1.0 et I3S Pattern+ 4.1. I3S Straighten permet de faire une légère manipulation des photos et de mettre l'animal dans un axe longitudinal, ce qui permet au logiciel de photo-identification *stricto sensu* I3S Pattern+ d'être plus robuste.

Un comptage des larves de salamandres a été également effectué le lundi 2 mai 2016 entre 13h et 15h avec l'aide de 6 bénévoles de l'association étudiante APNE (Association pour la Protection de la Nature et de l'Environnement) dans un lieu de mise bas nouvellement découvert au niveau du bassin collecteur. Ce spot se situe entre l'IUT et le bâtiment de l'UFR Sciences pharmaceutiques (47.357262, 0.701937). Durant ce comptage, la largeur maximale de la tête et la longueur SVL (Snout-Vent Length) de chaque larve, correspondant à la longueur entre l'extrémité antérieure de la tête et le cloaque (marqué par le point d'insertion des pattes arrières) ont été relevées.

TABLE 4 – Tableau récapitulatif des observations d'oiseaux faites par Defrémont en 1979.

Espèce	Habitat	Évolution	Espèce	Habitat	Évolution
Faucon crécerelle	Friches, A10	-	Mésange nonnette	Bois	Variable
Faisan	Friches	-	Mésange huppée	Bois avec pins	Variable
Pigeon ramier	Bois	+	Mésange noire	Bois avec pins	Variable
Tourterelle des Bois	Boquetaux	-	Mésange bleue	Bois	Variable
Tourterelle turque	Parc, jardin	+	Mésange charbonniere	Bois	Variable
Coucou gris	Bois	-	Sittelle	Bois	-
Chouette Hulotte	Bois	-	Grimpereau	Bois	-
Chouette effraie	Vieux bâtiments	-	Bruant jaune	Friches	-
Martinet noir	Bâtiments	+	Bruant zizi	Friches	-
Pic vert	Parc	-	Pinson des arbres	Bois, parc	+
Pic épeiche	Bois	-	Verdier	Parc, jardin	+
Pic épeichette	Bois	-	Chardonneret	Arbres isolés	+
Torcol	Friches	-	Serin cini	Parc, jardin	+
Cochevis huppé	Terrains vagues	-	Bouvreuil	Bois	-
Pipit des arbres	Prés boisés	-	Gros-bec	Bois	-
Bergeronnette grise	Lieux habités	+	Moineau domestique	Bâtiments	+
Troglodyte	Buisson	Variable	Moineau friquet	Bâtiments	+
Accenteur mouchet	Buissons	Variable	Etourneau	Bois, parc	+
Traquet pâtre	Friches	-	Loriot	Bois	-
Rougequeue noir	Bâtiments	+	Geai	Bois	Variable
Rougequeue à front blanc	Parc	+	Pie	Bois	+
Rouge gorge	Bois	Variable	Corneille noire	Bois	+
Rossignol	Buissons	-	Merle noir	Bois, friches	+
Grive musicienne	Buissons	-	Grive draine	Bois clair	Variable
Hypolais polyglotte	Buisson	-	Fauvette à tête noire	sous-bois	-
Fauvette grisette	Friches	-	Pouillot fitis	Bois taillis	-
Pouillot véloce	Bois	Variable	Pouillot de bonelli	Bois avec pins	Variable
Pouillot siffleur	Bois	Variable	Gobemouche gris	Bois clair	+
Mésange à longue queue	Bois	Variable			

Avec le nom vernaculaire de l'espèce, le type d'habitat où il a été observée et la tendance démographique de la population en 1979 (+ : augmentation, - : diminution et variable).

TABLE 5 – Tableau récapitulatif des événements favorables ou défavorables pour la biodiversité.

Date	Événement favorable	Événement défavorable	Responsables
1175	Don du Bois-Rahier aux grandmontains, religieux dont le mode de vie sobre et solitaire a contribué à préserver le bois durant 600 ans.		Henri II, roi d'Angleterre.
De 1175 à 1770	Pâturage des ruminants et païsson des porcs probablement très limités dans le bois en raison de la règle des grandmontains qui rejette l'élevage. Faible effectif de religieux (<18 moines), de malades et de pèlerins accueillis à Grandmont.	Déforestation progressive du peuplement forestier primaire pour la culture de céréales et de la vigne, exploitation du bois comme source de bois de chauffage et de bois d'oeuvre. Construction de bâtiments et d'annexes	Religieux de l'Ordre de Grandmont
1745-1753		Percement de de la route d'Espagne, construction du pont du Cher	Intendant Daniel-Charles Trudaine, sur ordre de Louis XV
1787	Plantation de 46 097 arbres représentant au moins 35 essences	Construction du château de Grandmont. introduction de variétés ornementales et d'essences peu adaptées (résineux)	Mgr de Conzié, Archevêque de Tours
1886	Fréquentation limitée, sur invitation des propriétaires ou par le biais de la location du domaine. Instauration d'une réserve de chasse.	Installation d'une clôture métallique entourant Grandmont : début de l'isolement génétique des populations résidentes. Plantation de pins.	Comte Lecointre
Avril 1920	Appropriation symbolique par les tourangeaux.	Ouverture au public : piétinements, pollutions, dégradations.	Camille Chautemps, Maire de Tours
1921-1926	Surveillance renforcée du parc par des gardes du service des jardins de la ville de Tours et verbalisations.		M. Lemoine, Directeur des Jardins de la ville de Tours
1921		Création d'un stade, d'un camping	Camille Chautemps, Maire de Tours
18 mars 1923		Pillage des fleurs	
1930	Rejet d'un projet de vente du parc pour la construction de luxueuses maisons individuelles		Ferdinand Morin, Maire de Tours
1940-1944		Abattage d'arbres gênant la visibilité de la batterie de DCA allemande	
1948	Création d'une auberge de jeunesse dans le château : augmentation de la fréquentation du bois.	Marcel Tribut, Maire de Tours	

1954		Cession de 10 ha du domaine de Grandmont à l'éducation nationale pour la construction de locaux d'enseignement secondaire.	Marcel Tribut, Maire de Tours
1956		1 ha déboisé pour la nouvelle auberge de jeunesse, aménagement de cheminements.	Marcel Tribut, Maire de Tours
1958		4 ha déboisés pour la construction du lycée de Grandmont	Jacques Carlu, Architecte en chef.
1961		Cession d'une trentaine d'hectares du domaine de Grandmont à l'éducation nationale pour la construction de locaux d'enseignement supérieur et techniques.	Jean Royer, Maire de Tours
6 octobre 1961	Inscription des parties boisées se trouvant sur la commune de Saint-Avertin à l'inventaire des sites pittoresques d'Indre-et-loire, préfigurant le classement en EBC.		René Perchet, Directeur Général de l'Architecture.
1964		Division de Grandmont en 31 lots. Défrichements et coupes sur les parcelles vendues, artificialisation des sols, entrave à la circulation des espèces terrestres.	Jean Royer, Maire de Tours
1964		8 ha déboisés pour la construction des pavillons de Montjoyeux, plus 2 ha pour des immeubles collectifs.	Jean Royer, Maire de Tours
1964		Défrichements et coupes pour l'aménagement d'un camping municipal	Jean Royer, Maire de Tours
1964		Défrichements et coupes pour la construction des bâtiments universitaire : I, J, H, G, F, E.	Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours

Depuis 1964	Lutte contre la pollution du site par l'entretien et le nettoyage des espaces verts, surveillance et réparation des incivilités, mise en place progressive de bonnes pratiques de laboratoires et prévention à la source des nuisances et des pollutions liées aux activités de recherche et de formation. Déficit de planification pluriannuelle pour la gestion des espaces boisés (mise en sécurité, rajeunissement, valorisation, encadrement des usages).	Pratiques d'entretien des espaces verts et des lisières qui sont longtemps restées défavorables à la biodiversité : gyrobroyage des lisières, utilisation d'engrais, de nitrates de soude, d'herbicides, d'insecticides, retrait du bois mort, éêtage, engoudronnement des racines des arbres donnant sur la voirie, ...	Recteurs de l'Académie Orléans-Tours de 1964 à 1971, Présidents de l'université François-Rabelais depuis 1971, Directeurs des résidences universitaires depuis 1964, Directeurs des services Parcs et Jardins de la ville de Tours depuis 1964.
1965		Défrichements et coupes pour la construction des Bâtiments universitaire : R, A	Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours
1965		Vente de 3 ha à EDF et au Crédit Lyonnais. Défrichements et coupes sur les terrains vendus.	Jean Royer, Maire de Tours
1967	Creusement de la mare sud	Défrichements et coupes pour la construction de la cité et restaurant universitaires	Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours
1969		Défrichements et coupes pour la construction des bâtiments universitaire : P, O, K, B	Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours
1969	Abandon du camping		Jean Royer, Maire de Tours
1970-73		Défrichements et coupes pour la constructions des bâtiments universitaire : C, D, M	Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours
1970-73		Construction de l'autoroute A 10, amputant d'environ 3,5 ha de bois et provoquant l'enclavement définitif du bois de Grandmont (décret du 11 août 1971)	Albin Chalandon, Ministre de l'équipement, sur ordre de Jacques Chaban-Delmas, premier ministre
1971		Comblement d'une mare à coté du bâtiment M de la faculté des sciences, entraînant la disparition locale du triton ponctué	Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours.

Entre 1972 et 1978		Introduction de poissons-chats dans la mare Nord, pollution de la mare nord	
1971 ou 1972	Abandon d'un projet de construction d'un bâtiment universitaire en zone boisée classée (bâtiment « T »)		Gérald Antoine, Recteur de l'Académie Orléans-Tours? Jacques Body, Président de l'université François-Rabelais?
Entre 1976 et 1978	Disparition du poisson-chat		
Entre 1979 et 1984	création d'un comité de gestion du campus (comité consultatif de type « usagers », sans réel pouvoir décisionnel mais apprécié pour ses propositions)		Plusieurs membres des UER Sciences, Informatique, Géographie, de la bibliothèque universitaire et du SUAPS.
1991-1993	Creusement du bassin de récupération des eaux pluviales entre les bâtiments de l'IUT GEII et la Faculté de Pharmacie.	Défrichements et coupes pour la construction de la Faculté de Pharmacie et de l'IUT GEII	Jean Germain, Président de l'université François-Rabelais.
2009		Destruction d'une station de spirantes d'automne, lors de l'extension d'un parking de l'UFR des sciences pharmaceutiques	Loïc Vaillant, Président de l'université François-Rabelais.
2009		Déversement de 2 à 3 mètres cubes de tontes de gazon dans la mare nord.	
2009		Décision d'aménager la rue Bonamy pour le passage d'une ligne de bus BHNS	Jean Germain, Président du SITCAT, Loïc Vaillant, Président de l'université François-Rabelais, Paul Canoni, Recteur de l'Académie Orléans-Tours
2009	Opposition aux irrégularités du projet d'aménagement de la rue Bonamy pour le passage d'une ligne de bus BHNS porté par Jean Germain, Président du SITCAT.		Collectif informel de riverains et d'usagers du bois, étudiants, personnel de l'université, associations naturalistes (LPO Touraine, SEPANT, AQUAVIT, ASPAS, APNE).

Depuis 2009	Création d'un potager bio, abandon de l'usage des pesticides et adaptation progressive des modes de gestion des espaces verts, politique d'élagage au cas par cas, respect du bois mort, étude et valorisation des stations d'orchidées, opérations ponctuelles de ramassage collectif de déchets.		Walter Saulquin et le personnel de l'Antenne Technique Immobilière de grandmont, APNE, la Mission Développement Durable de l'université, Jean Fabbri, Directeur de l'UFR Sciences et Techniques, Sébastien Boyer puis Florence Artaud, Directeurs des résidences universitaires et leur personnel (Philippe Brin).
2013	Classement en EBC de la zone de l'ancien camping.	Mise en œuvre du projet de ligne de bus BHNS de 2009 dans des conditions moins impactantes pour la biodiversité : modification du tracé initial, construction de deux batrachoducs, promesses de replantations compensatoires. Abattage d'une quinzaine d'arbres.	Jean Germain, Président du SITCAT, Loic Vaillant, Président de l'université François-Rabelais, Paul Canioni, Recteur de l'Académie Orléans-Tours

TABLE 6 – Tableau des références historiques sur les arthropodes du bois de Grandmont.

Lieu-dit	Ordre	Famille	Taxon officiel	référence
Grandmont	COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Hydroporus angustatus</i> (Sturm, 1835)	[Desbrochers, 1891a]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Seydmaenidae	<i>Euconnus (Cladoconnus) similis</i> (Weise, 1875)	[Desbrochers, 1891a]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Seydmaenidae	<i>Euconnus (Psomophus) wetherhallii</i> (Gyllenhal, 1813)	[Desbrochers, 1891a]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Seydmaenidae	<i>Euconnus (Cladoconnus) denticornis</i> (Müller et Kunze, 1822)	[Desbrochers, 1891a]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Tetratomidae	<i>Sanguinipennis reitter</i>	[Desbrochers, 1891a]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Tetratomidae	<i>Tetratoma (Abstrulia) ancora</i> (Fabricius, 1790)	[Desbrochers, 1891b]
Grandmont	COLEOPTERA	Anthiciidae	<i>Leptaleus rodriguessi</i> (Latreille, 1804)	[Desbrochers, 1891b]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Polydrusus sparsus</i> (Gyllenhal, 1834)	[Desbrochers, 1891b]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Orchestes erythropus</i> (Germar, 1821)	[Desbrochers, 1891b]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Orchestes sparsus</i> (Fabraeus, 1843)	[Desbrochers, 1891b]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Gymnetron rostellum</i> (Herbst, 1795)	[Desbrochers, 1891b]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Melandyridae	<i>Abdera bifasciata</i> (Marsham, 1802)	[Desbrochers, 1891b]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Mniophila muscorum</i> (Koch, 1803)	[Desbrochers, 1899]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Apionidae	<i>Squamapion cineraceum</i> (Wencker, 1864)	[Desbrochers, 1899]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Buprestidae	<i>Agrilus roscidus</i> (Kiesenwetter, 1857)	[Desbrochers, 1899]
Coteau de Grandmont	COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Bythinus distinctus</i> (Chaudoir, 1845)	[Desbrochers, 1899]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Gymnetron veronicae</i> (Germar, 1821)	[Desbrochers, 1899]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Orchestes (Alyctus) ruscii</i> (Herbst, 1795)	[Desbrochers, 1899]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Magdalis (Laemosaccidius) exarata</i> (Brisout, 1862)	[Desbrochers, 1902]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Cortodera humeralis</i> (Schaller, 1783)	[Desbrochers, 1902]
Grandmont	HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Leptothorax nyländeri</i> (Förster, 1850)	[Lenoir, 1972]
Grandmont	HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Lasius (Dendrolasius) fuliginosus</i> (Latreille, 1798)	[Lenoir, 1972]
Grandmont	HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (Linnaeus, 1771)	[Lenoir, 1972]
Bois de Grandmont	COLEOPTERA	Buprestidae	<i>Agrilus roscidus</i> (Kiesenwetter, 1857)	[Cocquempot, 1985]
				[Binon, 2005]
Grandmont	COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i> (Linnaeus, 1758)	[Desbrochers, 1899]
				[Lemesle, 1998]
				[Lemesle, 2010]
Grandmont	COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Protaetia (Cetonischema) aeruginosa</i> (Drury, 1770)	[Sautière, 2005]
Grandmont	ORTHOPTERA	Meconematidae	<i>Meconema meridionale</i> (Costa, 1860)	[Tauzin, 2008]
				[Cloupeau, 2004]

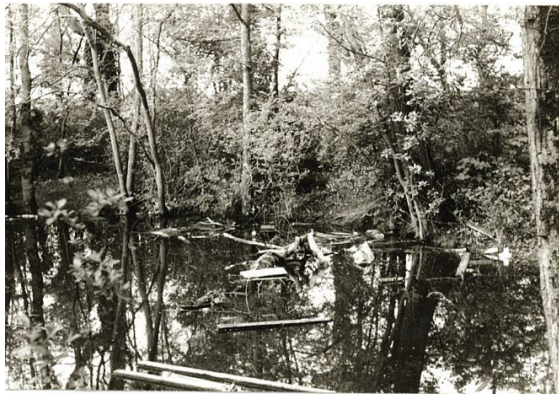


FIGURE 8 – Mare en 1979
[Defrémont, 1979]



FIGURE 9 – Mare en 1999
[Catroux et al., 1999]



FIGURE 10 – Mare en 2000
[Delamour et al., 2000]



FIGURE 11 – Mare en 2011
[Thébault, 2011]



FIGURE 12 – Mare en 2016



FIGURE 13 – Carte de Grandmont, 1619



FIGURE 14 – Carte de Grandmont, début du XVIIIème siècle



FIGURE 15 – Carte de Grandmont, Cassini

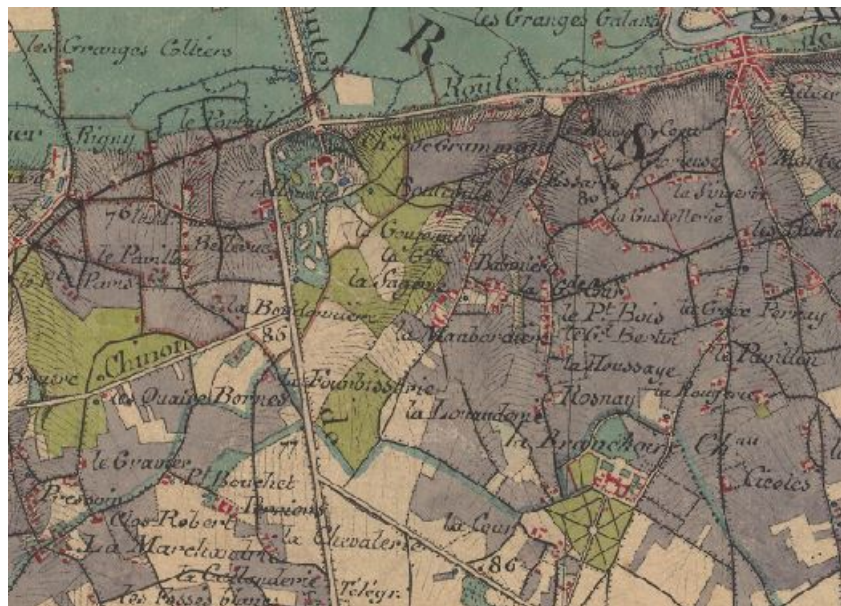


FIGURE 16 – Carte de Grandmont, 1840

Résumé:

Le parc universitaire de Grandmont est un parc boisé de 20 hectares, fortement enclavé dans l'agglomération tourangelle. Des recherches historiques et un travail de terrain incluant le premier inventaire complet des salamandres adultes du bois ont été entrepris afin de comprendre et d'illustrer les différentes phases d'accroissement et d'érosion de la biodiversité à Grandmont depuis 840 ans. Les recherches historiques ont montré que les surfaces forestières ont subi de fortes évolutions au cours des siècles précédents, avec des phases d'expansion et de fortes régressions suite à une probable sur-exploitation du bois (début XVIIIème siècle) et plus récemment en raison de l'expansion de l'agglomération. Cette dernière dégradation a notamment conduit à l'extinction rapide de plusieurs populations locales d'amphibiens. Le symbole de cette perte de biodiversité pourrait être le triton ponctué dont nous avons établi et daté les causes de disparition locale. L'étude tend aussi à montrer que si une belle population de salamandres a réussi à persister dans la zone nord de Grandmont, une autre population semble actuellement à la limite de l'extinction, dans la partie sud du bois. Un nouveau site de reproduction des salamandres a été identifié au cours de cette étude. Des propositions d'actions permettant d'envisager une stabilisation des populations de salamandres du bois ont été formulées.

Mots clés: perte de biodiversité, salamandre tachetée, aménagement, conservation, Grandmont