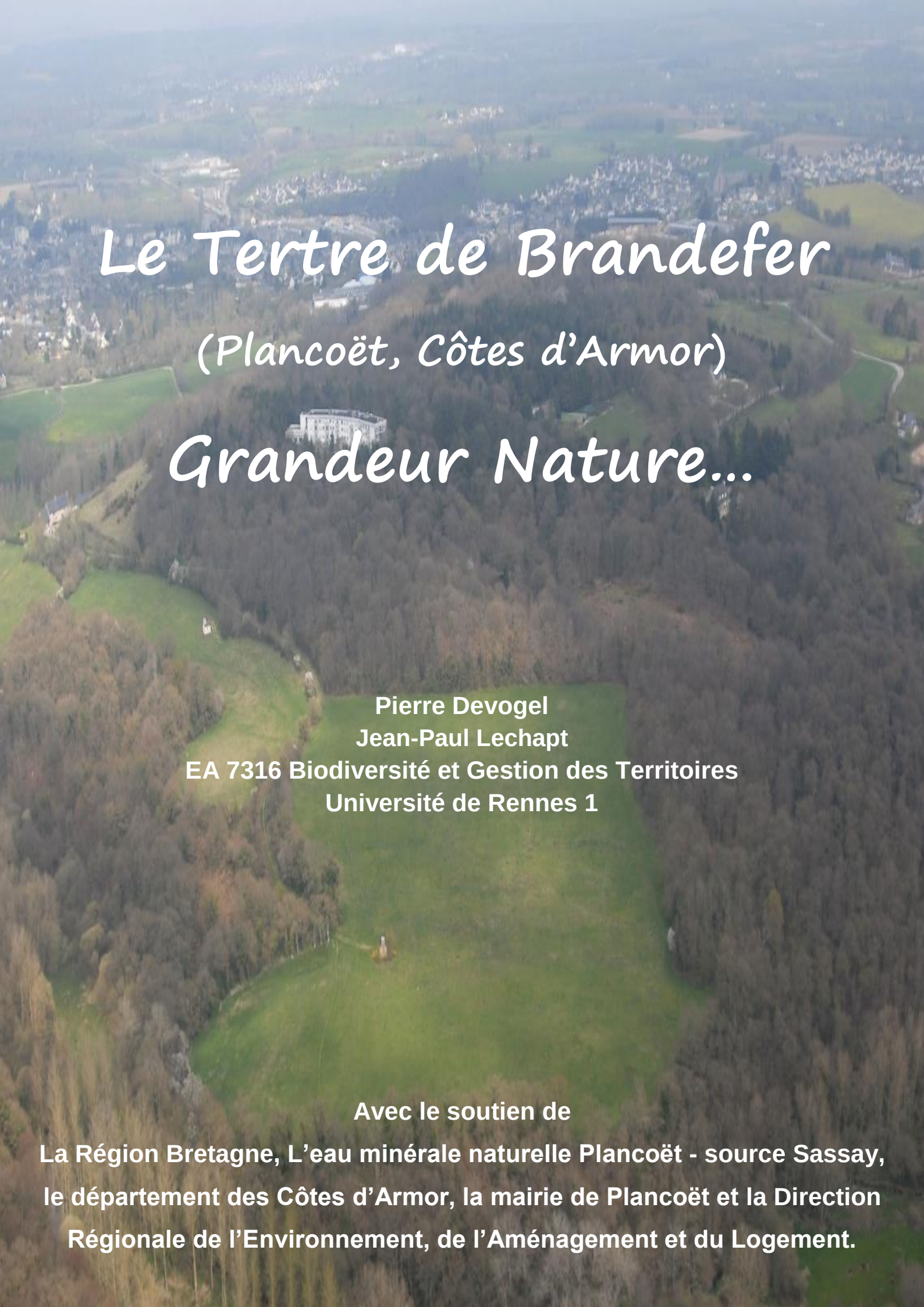


Le Tertre de Brandefer

(Plancoët, Côtes d'Armor)

Grandeur Nature…

Pierre Devogel
Jean-Paul Lechapt
EA 7316 Biodiversité et Gestion des Territoires
Université de Rennes 1

Avec le soutien de

La Région Bretagne, L'eau minérale naturelle Plancoët - source Sassay, le département des Côtes d'Armor, la mairie de Plancoët et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

Sont vivement remerciés pour leur participation, directe ou indirecte, aux travaux ayant permis la réalisation de ce document (par ordre alphabétique) :

Luc AQUILINA, Patrick BARRAUX, Christine BAUDRY, Marion BESNARD, Yann BOCHET, Philippe BOUDES, Olivier BOUR, Nicolas BOURGIN, Marine BUET, Virginie BUTIN, Valentin CABON, Alain CANARD, Catherine CHARBY, Nicolas CHERDRONNET, Nicolas CHEVANAL, Bernard CLEMENT, Laëtitia COUR, Cécilia CRISTERNA, Catherine DARROT, Patrick DAVEU, Céline DERRIEN, Frederic ERUDEL, Marie-Christine EYBERT, Maxime FERRAND, Cindy GAUTIER, Anita GEORGE, Lucie GRUYER, Adèle JOLY, Eléonore KELLER, Gaël LECHAPT, Jean-Claude LEFEUVRE, Francis L'HUILLIER, Florent MAIRE, Annie MANIVEL, Dominique MELEC, Rémy MENESSON, Loïs MOREL, Marine MOUIHI, Didier MICHOT, Gaelle NAMONT, Isabelle NAMUR, Johanna PFAB, Julie PHAM-VIET-SI, Klervia PORCU, Estelle PORCHER, Philippe QUERE, Katell QUISTINIC, Julien RAITIF, Christian RENOTE, Amandine REMY, Joseph THIRY, Nolwen VASLIN, Virginie VERGNAUD Fabien VERNIEST, Frédéric YSNEL et les enfants des classes de l'école publique de Plancoët promotion 2013/2014.

Ainsi que les institutions suivantes :

La Région Bretagne, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, le Département des Côtes d'Armor, la Société des Sources Sassay, l'Association Cœur-Emeraude, la Commune de Plancoët, l'Office de tourisme de Plancoët, l'Université de Rennes 1 et l'Ecole primaire publique de Plancoët.

Crédits photographiques

Le nom de l'auteur est indiqué sur chacune des photographies.

Rappel de l'historique du Contrat Nature

2009

La société Nestlé Waters fait une démarche auprès du laboratoire de Biodiversité et de Gestion des Territoires, par l'intermédiaire du Professeur Jean-Claude Lefeuvre, afin de réaliser une étude de la Biodiversité de l'impluvium de la source Sassay de Plancoët et de la valorisation du site du Tertre de Brandefer.

2010

Signature d'une convention pour la valorisation de la biodiversité et du patrimoine naturel autour de la source Plancoët entre la Commune de Plancoët, la Société des Eaux Minérales de Plancoët, l'Association Cœur Emeraude porteuse du projet de Parc Naturel Régional Rance-Côte d'Emeraude et l'Université de Rennes 1.

2011

Elaboration et signature d'un Contrat Nature Régional Territorial pour la période 2011-2014 dont les objectifs poursuivent et amplifient ceux qui avaient été définis par la convention initiale, à savoir :

-Connaître et faire connaître la qualité de la biodiversité régionale et ses relations avec la géo-diversité au moyen d'inventaires floristiques, faunistiques (Vertébrés et Invertébrés) et d'études géologiques dans le but de caractériser les habitats et leur évolution, leurs relations avec la nature du sous-sol, du sol, et de l'hydrogéologie du site.

-Proposer des solutions de gestion du site en concertation avec les propriétaires pour conserver sa qualité et valoriser son patrimoine à travers un travail d'appropriation par le grand public et des initiatives pédagogiques, en tenant compte des activités économiques locales.

Préfaces

C'est avec plaisir que je prends la plume pour saluer le travail remarquable effectué au cours de ces dernières années par de nombreux chercheurs et étudiants, sous la direction d'Alain Canard puis de Frédéric Ysnel, successivement directeurs du laboratoire Biodiversité et gestion des territoires de l'université de Rennes 1. La particularité de cette équipe est de mettre sa compétence scientifique au service de la société, ce qui doit d'être souligné. Cela implique des rencontres avec les intéressés, en l'occurrence la mairie de Plancoët et les dirigeants des Eaux de Plancoët, mais aussi la restitution du travail effectué sous la forme d'un document explicatif et attractif comme celui qu'il vous est donné de découvrir.

Peu d'entre vous doivent faire un rapprochement entre le tertre de Brandefer, Plancoët et Nestlé. C'est pourtant en raison de ma participation au conseil scientifique international sur l'eau de Nestlé Waters (présidé par Pierre-Gilles De Gennes), et de l'intérêt que j'ai montré pour l'opération Vittel que tout a commencé. En bref, une eau minérale ne peut changer de composition si elle veut continuer à être vendue comme telle. La découverte de traces de nitrates a conduit les eaux de Vittel à se lancer, dans les années 1990, dans une entreprise exemplaire caractérisée par une lutte contre toutes les sources potentielles de composés chimiques pouvant compromettre la qualité de l'eau sur tout le territoire entourant la ville. Parmi les innovations qu'a engendré cette bataille pour maintenir le statut d'eau minérale, on peut noter la refonte d'une agriculture initialement dominée par la culture du maïs, avec abandon de cette production et son remplacement par la luzerne. Fini les apports d'engrais classique, détrônés par du compost provenant d'une usine traitant spécifiquement les déchets de la ville, des agriculteurs, des golfs, …, mise au point de matériel d'épandage, interdiction d'usage de pesticides, y compris par la ville, création d'une usine à coccinelles, nettoyage thermique des allées des parcs et jardins de la ville, etc. J'ai pu suivre une partie de cette reconquête de la qualité de l'eau avec l'INRA et donner mon point de vue au directeur du laboratoire de l'eau de Nestlé installé à Vittel.

Quelques années plus tard, le directeur français de Nestlé Waters m'a demandé de faire des propositions pour les eaux de Plancoët, compte-tenu de la proximité d'une agriculture qui avait mauvaise presse en Bretagne pour cause de teneurs élevées en nitrates et pesticides dans les rivières. Je connaissais la renommée des eaux de Plancoët mais n'avais aucune idée du site de production. La vision du tertre de Brandefer et sa relative naturalité, joint au fait que l'eau minérale est prélevée à une grande profondeur m'ont quelque peu rassuré.

L'analyse précise des milieux naturels était toutefois nécessaire pour évaluer le degré de protection joué par le tertre, à la fois proche de la ville et surtout peu éloigné de terres agricoles apparaissant comme des zones à risque. De toute façon, protéger la source en préservant, voire en confortant la naturalité du tertre ne pouvait qu'intéresser la ville de Plancoët ce qui a été acté rapidement par la municipalité et l'exploitant. Il est vrai que le démarrage de l'opération était d'autant plus acceptable que j'avais pu faire part des risques encourus par les eaux de Vittel et des bienfaits d'une approche écologique destinée à préserver la ressource, sans qu'aucune des activités déployées sur le territoire expérimenté n'en pâtisse, agriculture comprise. Il faut aussi féliciter l'équipe des naturalistes d'avoir fait appel à leurs collègues géologues pour analyser pourquoi et comment on peut obtenir une eau minérale dans une région où la qualité de l'eau pose de si importants problèmes.

Cerise sur le gâteau, les premières investigations scientifiques effectuées sur le tertre de Brandefer, notamment par des spécialistes des insectes, ont permis de découvrir des espèces, certes banales dans les années 1950 mais qui avaient, pour la plupart, disparu depuis en Bretagne. Dans le cadre de l'installation d'un parc naturel régional, de tels ilots de nature constituent un argument fort pour montrer que, malgré un territoire endommagé par les activités agricoles, rien n'est perdu puisqu'il existe encore des espaces, y compris à proximité d'une ville, comme le tertre de Brandefer, garant d'une reconquête de la biodiversité sur de vastes territoires dès lors que la politique de trame verte et bleue se déploiera sur tout le territoire.

La ville de Plancoët et la société des Eaux de Plancoët peuvent se féliciter d'avoir su préserver une telle infrastructure naturelle, havre de paix pour les citoyens, garantissant le maintien de la qualité de l'eau et pourvoyeur potentiel de biodiversité. Il faut toutefois rester vigilant car, comme le souligne les chercheurs, « le système du tertre n'est pas exempt de liens avec les écoulements de surface et, de ce fait, reste un système vulnérable qui doit être particulièrement protégé ».

Je suis très fier du travail qui a été effectué par toutes les équipes de scientifiques qui se sont succédées sur ce site. Je formule le vœu que la région soutienne de telles initiatives.

Jean-Claude Lefeuvre,
Professeur émérite au Muséum National d'Histoire Naturelle,
Président du comité permanent du Conseil National de la Protection de la Nature

Notre unité de recherche "Biodiversité et Gestion des territoires" a été sollicitée en 2009 par le groupe Nestlé Waters pour réaliser une étude écologique sur le tertre de Brandefer. Cette proposition nous a d'autant plus enthousiasmés que nous avons fait le choix, peu habituel pour une équipe universitaire, d'effectuer des travaux de recherche utilisables par les gestionnaires du territoire. Les coûts nécessitaient la mise en place d'un programme d'étude et de financement. La ville de Plancoët s'est ralliée rapidement à ce programme, appuyée financièrement par le département des Côtes-d'Armor et par la région Bretagne. Les travaux se sont développés sur 4 ans, à partir de 2012 dans le cadre des "Contrats Nature" de la région Bretagne. Ils ont été suivis, dans une bonne humeur générale, par un conseil qui regroupe périodiquement les participants financiers et de terrain, évalue si l'avancée est conforme à celle prévue et prévoit les actions à venir. Ce conseil a fait évoluer le programme pour en arriver maintenant, pas loin de son terme, à l'inauguration d'un sentier pédagogique. Le développement du projet a été suivi, parfois précédé, par un des responsables du futur Parc Naturel régional (PNR) Rance-Côte-d'Emeraude : Dominique Melec. Sans sa coordination le programme ne serait pas arrivé au même point et l'on peut être certain que, dans le PNR, le Tertre sera exploité à la hauteur de ses potentialités.

Il était évident qu'une aire aussi vaste, protégée pendant plusieurs dizaines d'années, devait fournir des résultats intéressants en ce qui concerne la qualité de la biodiversité, mais il fallait d'abord le vérifier. Au cours de l'étude, dès que des résultats arrivaient, de nouvelles questions se posaient. Notre équipe, essentiellement constituée de spécialistes de la flore et de la faune, n'était pas qualifiée pour répondre aux questions qui se posaient sur le sol et le sous-sol aussi avons-nous fait appel à des spécialistes de ces secteurs afin que le résultat global soit satisfaisant. C'est donc à un grand nombre de spécialistes, de différents secteurs, que nous devons le bilan actuel. Les résultats acquis par les équipes universitaires servent habituellement à enrichir les connaissances du monde de la recherche mais le programme que nous avons bâti a aussi pour objet de faire partager les acquis avec les gestionnaires de territoires et avec le public. Pour cela, une action conjointe avec l'école primaire de Plancoët a été imaginée. Les élèves s'approprient dans un premier temps les principaux résultats puis servent ensuite de médiateurs scientifiques au moyen de panneaux à l'usage du public. Pour cette partie du programme, il faut remercier les enseignants de l'école de Plancoët, en particulier le directeur Monsieur Rémy Menesson, ainsi que les élèves bien entendu.

Ce fut semble-t-il aussi une bonne expérience éducative pour les enfants et leurs enseignants, ce qui permet de formuler l'espoir que cette expérience puisse se développer et gagner d'autres écoles.

L'avenir du Tertre n'est pas encore défini, mais cette zone exceptionnelle a de grandes potentialités. Elle mérite d'être suivie comme zone témoin par exemple en Zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) mais elle peut aussi servir une cause fondamentale : la connaissance concrète des milieux naturels, pas celle des lions et des girafes, pas celle des découvertes depuis le ciel ni celle des ouvrages plus ou moins richement illustrés. Il s'agit, en résumé, de la « vraie » nature que l'on peut voir directement, humer, toucher, voire goûter, donc celle dont on se souviendra et qui prendra pour cela une place importante dans les intérêts de l'enfant, du promeneur et de tout le public.

Un grand merci donc à tous ceux qui ont concouru au programme, depuis la Société qui exploite la source de Plancoët, les collectivités territoriales, l'école, ses enseignants et ses élèves ainsi que les étudiants et les chercheurs, d'avoir mis en exergue l'intérêt d'une zone naturelle qui paraissait seulement ordinaire et qui s'est révélée d'un intérêt exceptionnel.

Alain Canard
Professeur émérite de l'Université de Rennes 1
Ancien directeur de l'équipe "Biodiversité et gestion des territoires"

Table

Préface de Mr Jean-Claude Lefeuvre, professeur émérite du Muséum National d'Histoire Naturelle.

Préface de Mr Alain Canard, professeur émérite de l'Université de Rennes 1.

Quelques mots sur la commune de Plancoët p. 1

Déclaration de Monsieur le Maire de Plancoët

Sous le Tertre il y a la roche… p. 2

A travers la roche s'écoule l'eau… p. 4

Synthèse du travail de Klervia Porcu (Master 2 Hydro3, Université de Rennes 1-Agrocamus Ouest) sous l'encadrement de Luc Aquilina, Virginie Vergnaud et Olivier Bour (Université de Rennes 1-CNRS Géoscience Rennes) : «Caractérisation hydrogéologique et hydrochimique des réservoirs contribuant à la qualité des eaux du Tertre de Brandefer, gîte hydrologique de l'eau minérale Plancoët».

Au-dessus de la roche s'écoule l'eau… p. 10

Synthèse du travail de Amandine Rémy, Marion Besnard, Nicolas Bourgin, Johanna Pfab, Cécilia Cristerna, Valentin Cabon, Joseph Thiry et Adèle Joly (Master 2 Génie de l'environnement, Agrocampus-Ouest sur la problématique « Les éléments hydrographiques de surface sont-ils des éléments valorisables du patrimoine naturel du Tertre de Brandefer ? »

Au-dessus de la roche se forme aussi le sol… p. 13

Synthèse du travail de Didier Michot (Agrocampus Ouest-INRA, UMR 1069 Sol Agro et hydrosystème Spatialisation) sur « Les différents sols du Tertre de Brandefer, richesses et particularités ».

Sur le sol se développent les végétaux p. 21

Synthèse du travail de Loïs Morel (Master 2 E2F, Muséum National d'Histoire Naturelle) sous l'encadrement de Bernard Clément (UMR 6553 Ecobio, Université de Rennes 1) : « Le Tertre de Brandefer, un îlot remarquable de biodiversité ordinaire. Diagnostic phytoécologique d'un complexe d'habitats ».

A partir des végétaux s'installe une diversité animale. p. 27

Synthèse du travail de :

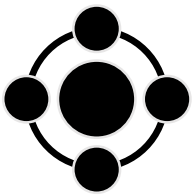
- Jean-Paul Lechapt (EA 7316 Biodiversité, Université de Rennes 1),
- Maxime Ferrand (Master 1 EFCE, Université de Rennes 1) sous l'encadrement de Anita George (UMR 6553 ECOBIO-URU 420 Biodiversité Fonctionnelle et Gestion des Territoires, Université de Rennes 1) : « Analyse prospective des Coléoptères carabidés dans le cadre de l'évaluation de la qualité des habitats d'un bassin versant appartenant aux eaux minérales de Plancoët»
- Katell Quistinic (Master 1 GHBV, Université de Rennes 1) sous l'encadrement de Alain Canard (Professeur émérite, Université de Rennes 1) : « Les Araignées du Tertre de Brandefer, étude descriptive des communautés d'Araignées vivant près du sol en fonction du type d'habitat et de leur valeur de conservation ».
- Marie-Christine Eybert (CNRS-UMR 6553 ECOBIO) sur les populations d'oiseaux pouvant nicher sur le tertre de Brandefer.
- Marine Buet, Julie Pham Viet Si, Marie Mouihi, Julien Raitif, Fabien Verniest, Cindy Gautier et Eléonore Keller (Master 2 GE/IE/IMRD, Agrocampus Ouest) sur « Caractérisation écologique et pédologique des milieux ».

La transmission de ces connaissances p. 42

Présentation des panneaux d'interprétation réalisés par les enfants de l'école primaire publique de Plancoët.

Le statut social du Tertre de Brandefer p. 47

Synthèse du travail de Philippe Boudes et de Catherine Darrot (Agrocampus Ouest) sur « Quelle est la place du tertre dans l'identité locale ? A quels enjeux est-il rattaché ? Comment articuler les statuts public et privé du tertre ».



Conclusion par Mr Frédéric Ysnel, directeur du laboratoire biodiversité et gestion des territoires (EA 7316) de l'université de Rennes 1.

Lite des espèces trouvées sur le Tertre de Brandefer durant le Contrat Nature.

Quelques mots sur la commune de Plancoët…

Rédaction : Dominique Melec

La commune de Plancoët (Côtes d'Armor, Bretagne) est située à l'embouchure de l'Arguenon, au cœur de la Côte d'Emeraude. S'étendant sur 1 150 hectares à dominante agricole, Plancoët est aussi réputée pour son eau minérale, mais aussi pour, entre autres, sa gastronomie ou ses maroquineries.Les 3 100 plancoëtins disposent des infrastructures adaptées au statut de chef-lieu de canton de leur ville : collège, école, centre médical, commerce et artisanat.

Cartographie des 66 communes composant le futur Parc Naturel Régional Rance Côte d'Emeraude

« La Commune de Plancoët, qui devrait intégrer prochainement le futur Parc Naturel Régional, a l'immense chance d'avoir sur son territoire un lieu absolument unique en Bretagne : Le Tertre de Brandefer. C'est là que promeneurs et amoureux de la nature pourront découvrir une biodiversité exceptionelle. Le périmètre défini depuis plusieurs décénnies pour la protection de la source d'eau minérale Sassay a su le protéger de toute pollution et a permis la préservation d'une diversité faunistique et floristique que l'on ne retrouve nulle part ailleurs dans notre région. La légende veut que le célébre Francois-René de Chateaubriand aimait se retrouver sur cette colline où il puisa sans doute une part de son inspiration.

A toutes et à tous, je souhaite la bienvenue à Plancoët et une promenade enrichissante sur le Tertre de Brandefer ! »

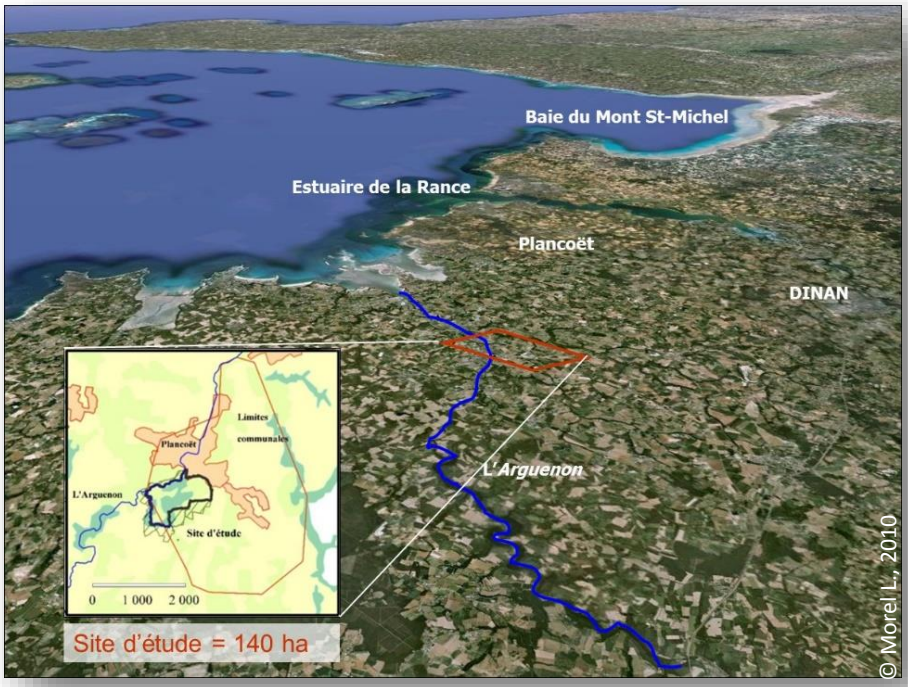
Patrick Barraux

Maire de Plancoët

Sous le Tertre il y a la roche…

Rédaction : Virginie Vergnaud & Pierre Devogel

Le tertre de Brandefer est un dôme de 80 mètres de haut étendu sur environ 1km² et appartenant au complexe métamorphique et granitique de Saint-Malo. Cet ensemble se distingue par la présence au centre d'un bloc important de **phtanite**, une roche siliceuse très dure d'origine sédimentaire composée de quartz en cristaux et exploitée sur le site jusque dans les années 60.



L'ancienne carrière d'exploitation est encore visible aujourd'hui au sommet du Tertre et forme un creux d'un peu plus de 20 mètres bordé de pentes abruptes. Ce creux est occupé aujourd'hui par un étang végétalisé dont la profondeur n'excède pas 1mètre lors des périodes de hautes eaux.

Dans ces roches dures qui constituent le tertre, l'eau est localisée principalement dans les 10 à 20 premiers mètres de la roche, là où elle est altérée et se transforme progressivement en sable et en argile. En dessous, l'eau est présente mais elle s'écoule au sein de fractures et de petites fissures.

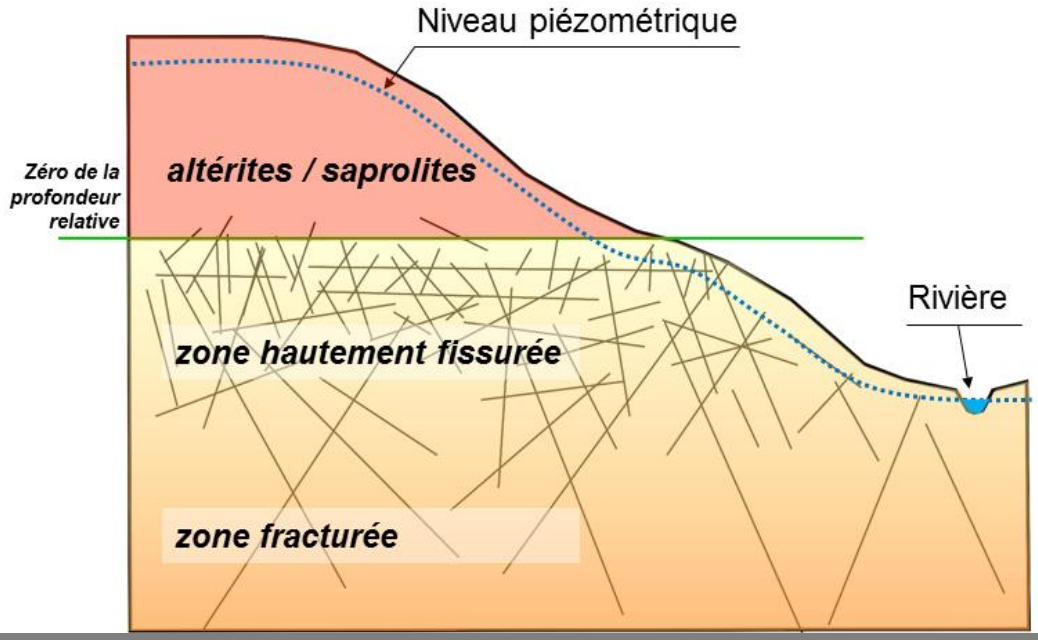
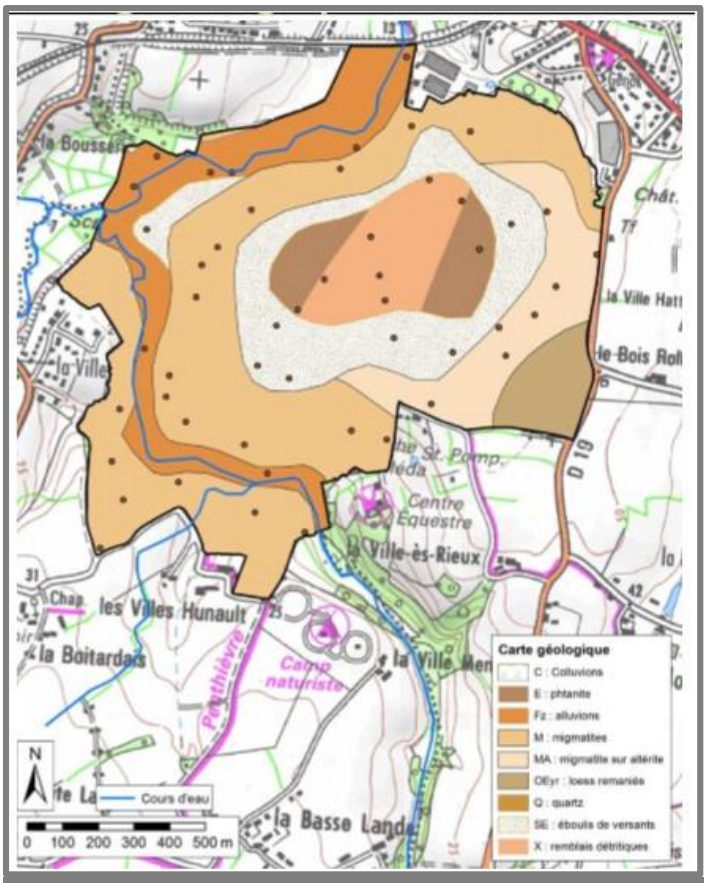
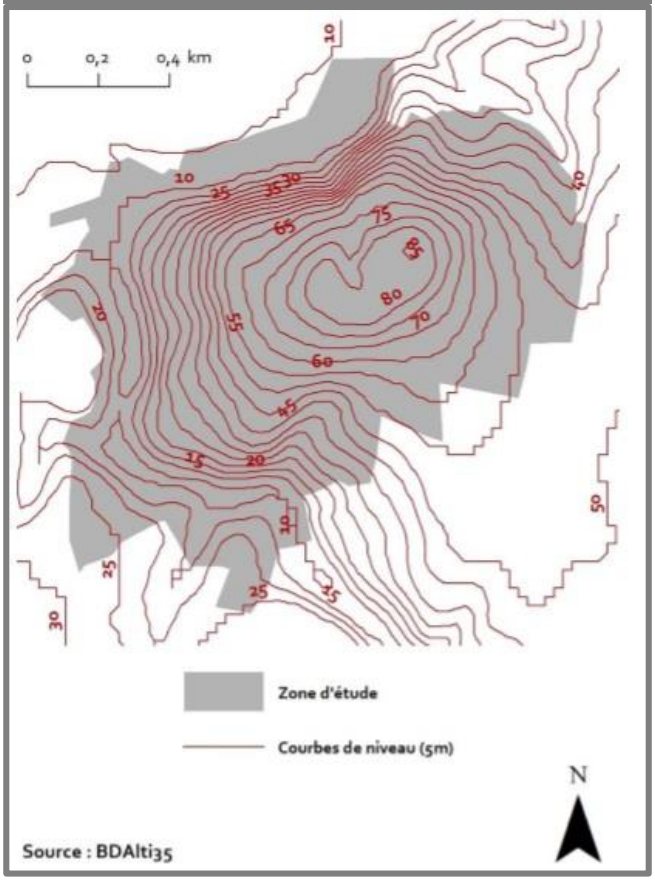


Schéma général des aquifères de socle (Ayraud, 2006 d'après Wyns, 1999). Le zéro de la profondeur relative correspond à la limite entre altérites et roche saine fracturée/fissurée.



Extrait de la carte géologique de Lamballe au 1/50 000ème

Carte topographique du Tertre de Brandefer

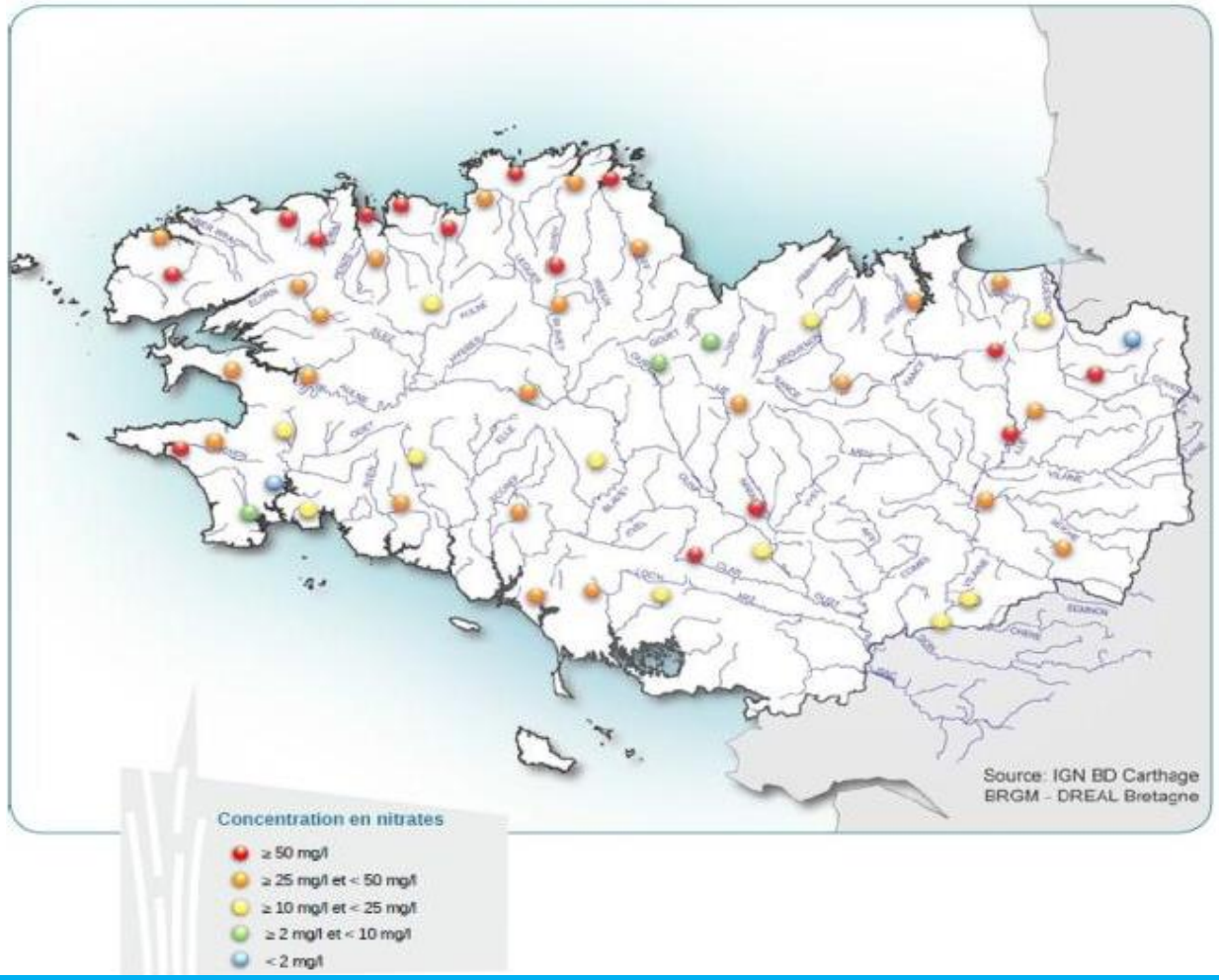


Ancienne trace d'activité humaine au centre du tertre : la carrière d'extraction de phtanite a été en activité jusque dans le milieu des années 60.

Rédaction : Luc Aquilina, Virginie Vergnaud

Dans un contexte de pollution nitratée des eaux bretonnes, l'eau minérale de Plancoët, située le long de l'Arguenon sur le site du « Tertre de Brandefer » et découverte en 1918 par le Docteur Chambrin, représente une ressource en eau souterraine de très bonne qualité : on y observe des concentrations en nitrate inférieures à la limite de détection des instruments de mesures.

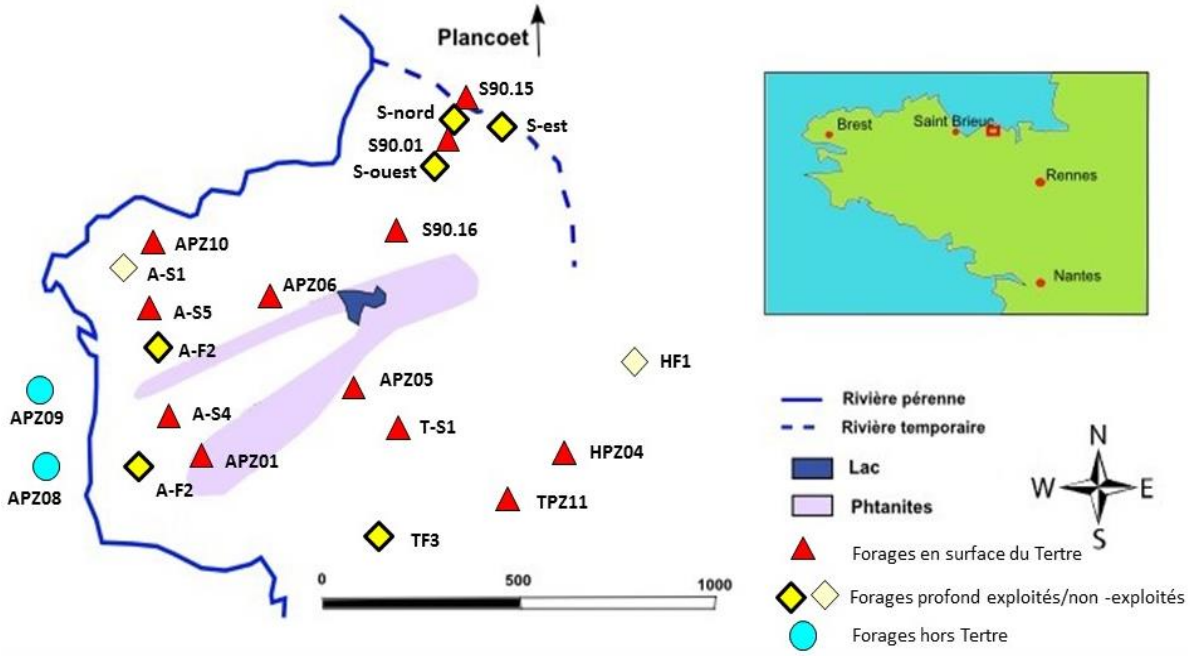
Ces faibles concentrations en nitrate dans les eaux souterraines en Bretagne, si elles ne sont pas uniques (notamment dès lors que les prélèvements ont lieu à une profondeur supérieure à quelques dizaines de mètres), elles sont assez rares pour être soulignées. En outre, les versants du tertre sont occupés par des prairies rachetées par la société exploitante de l'eau minérale de Plancoët depuis les années 1970 afin de limiter les intrants organiques et phytosanitaires. En dehors d'une maison de repos, de quelques habitations et d'une route départementale peu empruntée, l'impact humain potentiellement polluant semble limité.



Cartographie des teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines en 2011. (DREAL Bretagne)

Une étude a été réalisée sur 2 ans afin de définir les réservoirs contributifs à la minéralisation de l'eau de Plancoët, mais aussi afin de comprendre d'où proviennent les conditions favorisant ces concentrations si faibles en nitrates.

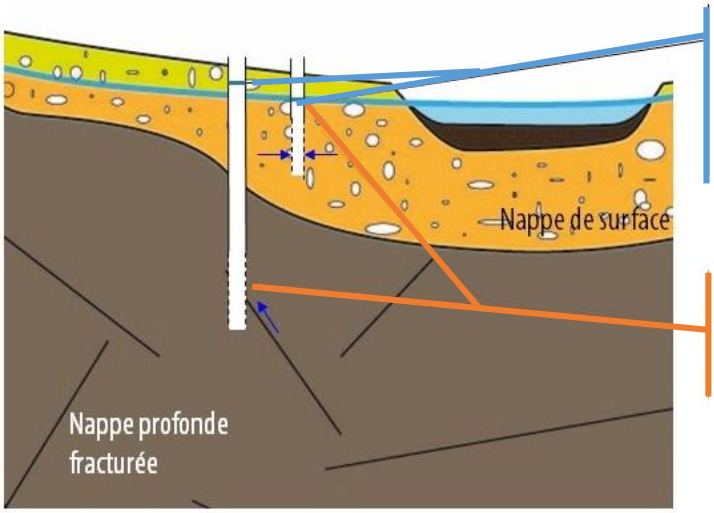
Pour répondre à ces questions les chercheurs se sont intéressés au fonctionnement du tertre au niveau de la piézométrie (niveau d'eau) et de l'hydrochimie (qualité d'eau). A cette fin, 5 piézomètres ont été suivis en continu sur 6 mois et deux campagnes de relevés des niveaux d'eau ont été réalisées sur un plus grand nombre d'ouvrages (23 en basses eaux, 19 en hautes eaux) à un an d'intervalle. Des analyses chimiques ont été réalisées sur l'eau de 15 ouvrages, des 6 forages d'exploitation ainsi que sur 21 points extérieurs au Tertre.



Cartographie des points de relevés piézométriques et hydrochimiques.

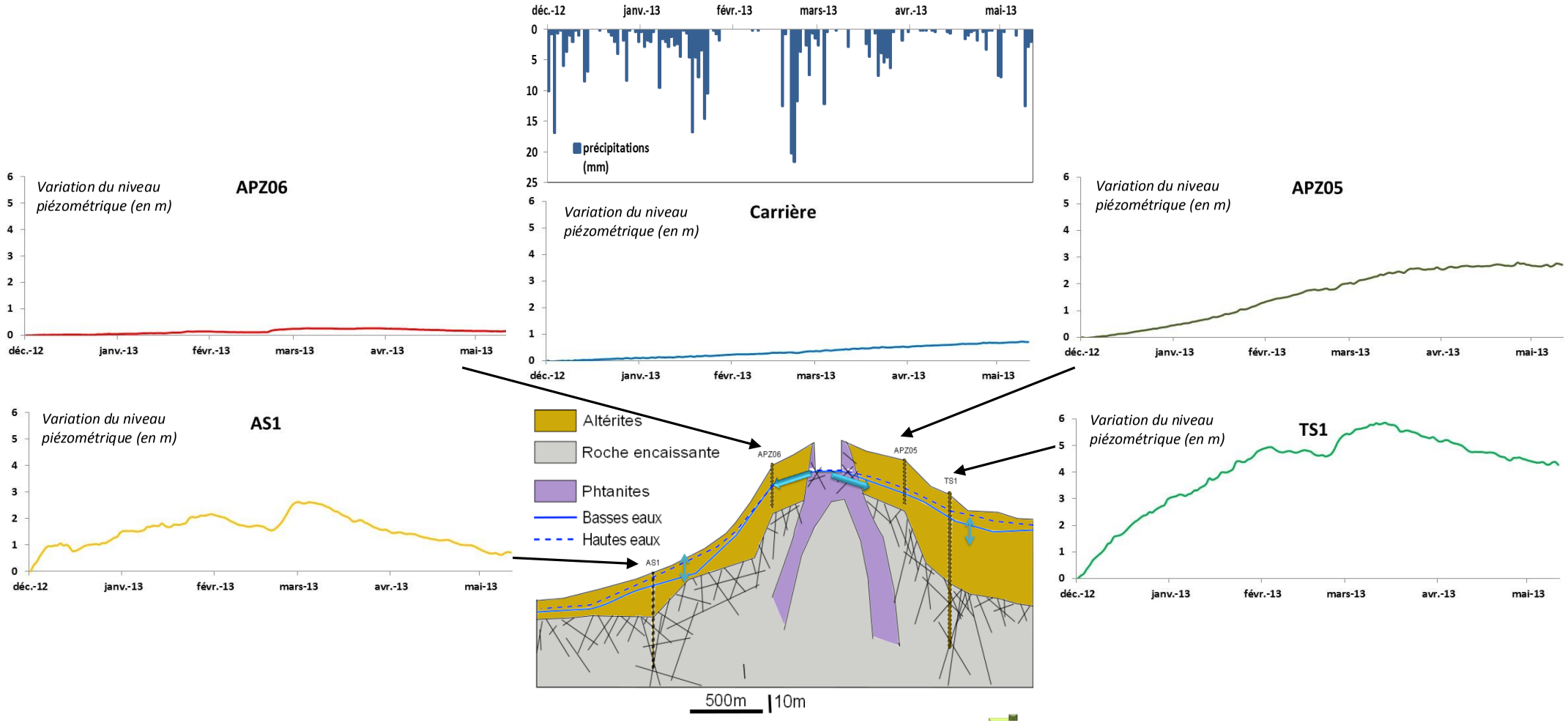
Qu'est-ce qu'un piézomètre ?

Les piézomètres sont des forages de quelques mètres qui permettent, depuis la surface, d'accéder à l'eau souterraine. Ils permettent ainsi d'en relever le niveau d'eau (niveau piézométrique) à l'aide d'une sonde ou de prélever l'eau à un niveau précis dans l'aquifère quand ils sont étanchéifiés sur la première nappe.



Niveau piézométrique = niveau d'eau. Le niveau est plus haut dans le piézomètre de la nappe profonde car cette dernière est captive en « charge ».

Piézomètres échantillonnant soit la nappe profonde soit la nappe de surface.



Schémas représentant les niveaux piézométriques en fonction de leur localisation et les précipitations relevés en continu entre les mois de décembre 2012 et de mai 2013.

L'analyse en continu du niveau piézométrique permet de représenter dans le temps le niveau de la nappe d'eau souterraine en différents endroits du Tertre. On observe ainsi que, malgré une variation des précipitations le niveau de la nappe sous la carrière ne varie que très peu, alors que sur les versants la variation de niveau d'eau est plus marquée. Cela s'explique par le maintien d'une zone d'alimentation dans la carrière et de zones d'écoulements vers les rivières de part et d'autre du Tertre.

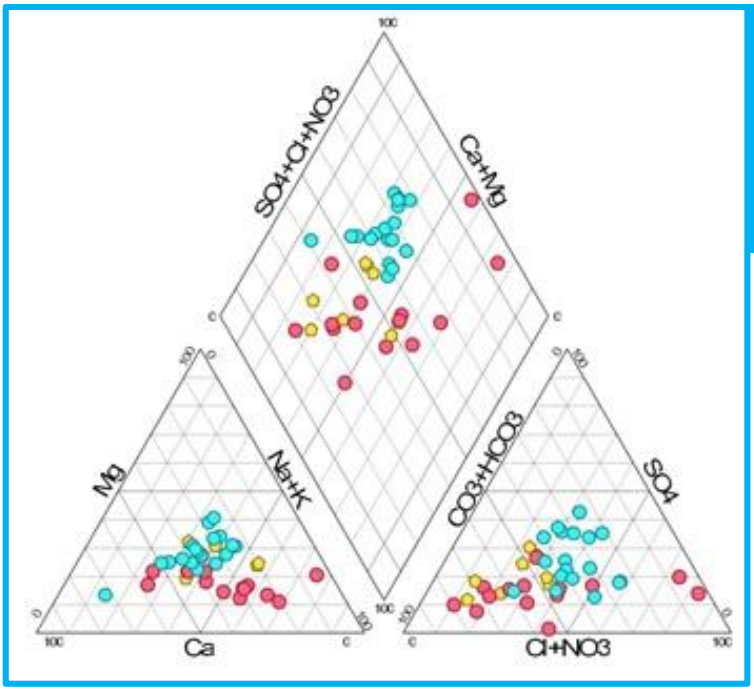
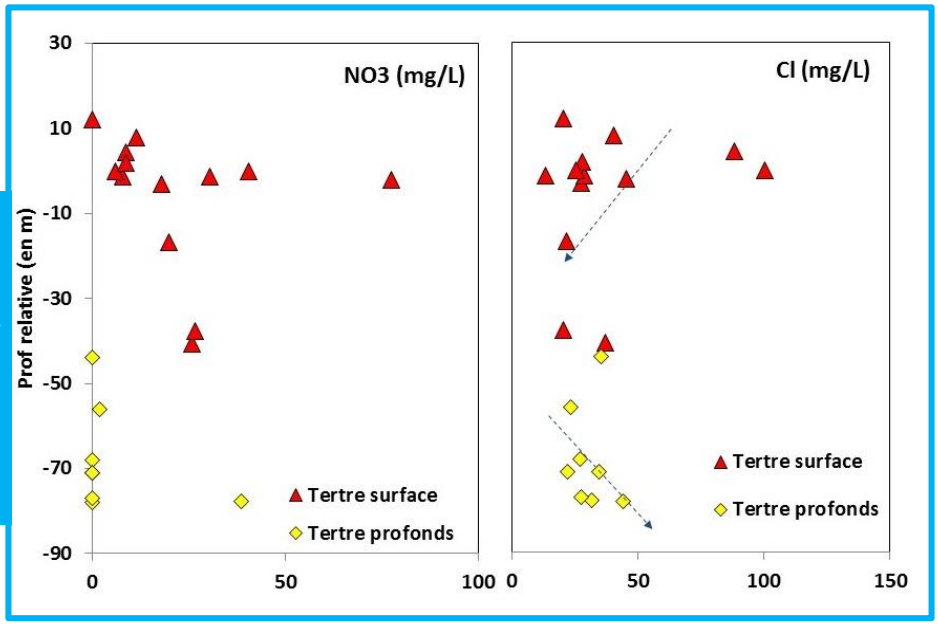


Diagramme de Piper caractérisant chimiquement les eaux échantillonnées en périphérie du Tertre (points bleu), les eaux profondes (points jaune) et les eaux de surface du Tertre (points rouge).

Les prélèvements d'eau au sein du Tertre indiquent une eau de type bicarbonatée sodique à calcique et montrent une certaine hétérogénéité.

Les eaux prélevées en surface, dans les altérites du Tertre, montrent une grande variabilité des concentrations en nitrates de 0 à 40 mg/L, à l'exception d'un point qui présente une concentration de 77 mg/L. A l'opposé, toutes les eaux prélevées en profondeur sont caractérisés par des concentrations en nitrates (NO_3) quasi nulles pour des concentrations en chlorure (Cl) similaires. Les prélèvements à l'extérieur du Tertre présentent un faciès hydrochimique (losange du diagramme de Piper, points bleu) assez homogène et différent des prélèvements sur le Tertre. On observe une très grande variabilité des concentrations en nitrates (NO_3) avec de fortes concentrations (jusque 120 mg/L) liées à l'intensification de l'utilisation d'intrants agricoles dont le Tertre semble avoir été préservé.

Distribution verticale des concentrations en chlorure et nitrate. Le zéro de la profondeur relative est placé à la limite entre les altérites et la roche fracturée (ligne verte)



Les analyses montrent qu'à l'inverse des nitrates (NO_3) qui tendent à disparaitre en profondeur, les chlorures (Cl) eux augmentent. Cette augmentation est attribuée à la participation d'eaux très profondes. Le temps de résidence de ces eaux (leur « âge ») peut être estimé à partir des concentrations en CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre).

Comment date-t-on l'eau avec les CFC et les SF6 ?

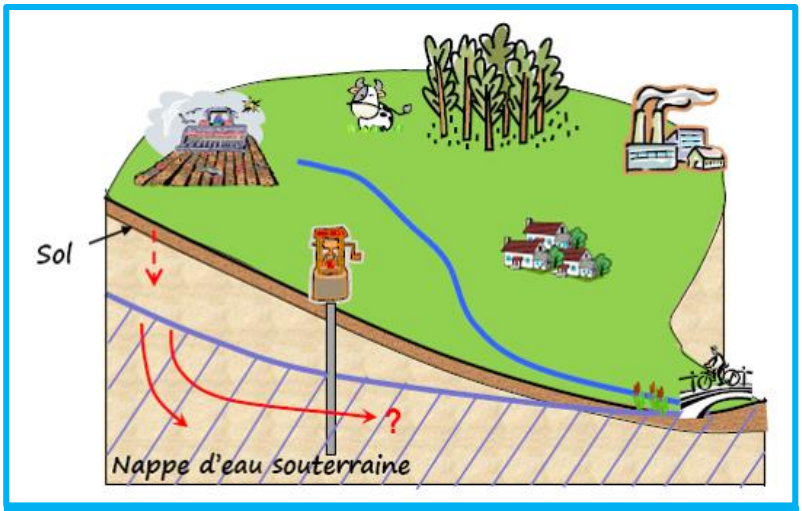
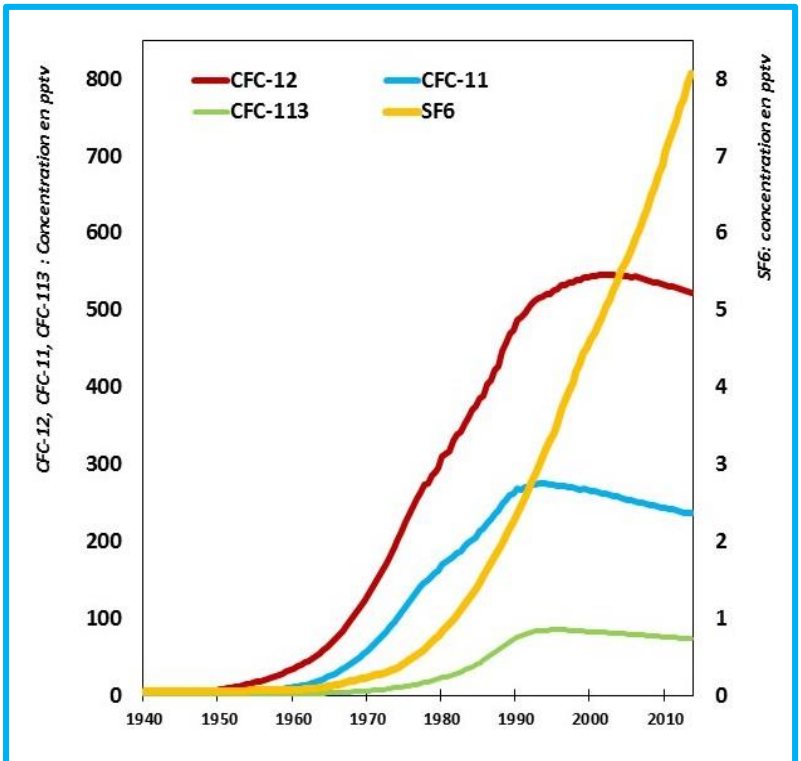


Schéma d'un bassin versant. Le temps de résidence de l'eau (son « âge ») correspond au temps que passe l'eau dans le milieu souterrain de son point d'infiltration jusqu'à son exutoire (sortie) (flèches rouge).

La datation des eaux souterraines consiste à déterminer le temps de résidence (ou « âge ») des eaux dans le compartiment souterrain. Les CFC (chlorofluorocarbones ou fréons®) sont des gaz anthropiques qui s'accumulent dans l'atmosphère depuis les années 60 où ils ont été créés pour servir de réfrigérants, solvants ou encore gaz propulseurs. Le SF6 (hexafluorure de soufre) est lui un isolant électrique utilisé depuis les années 1990.



Evolution de la concentration atmosphérique en CFC et en SF6 de l'hémisphère nord depuis 1940. En l'absence de mélange et jusqu'aux années 1990 pour les CFC, plus on trouve de traceurs dans l'eau plus celle-ci est récente.

Gaz destructeurs de la couche d'ozone et à effet de serre, l'évolution temporelle de leur concentration dans l'atmosphère est connue. L'eau qui s'infiltre dans la nappe enregistre la signature de l'atmosphère de l'année en cours. Elle conserve ensuite cette signature tout au long de sa circulation dans le milieu souterrain. Cette signature est ensuite comparée aux abaques de concentrations atmosphériques pour remonter au temps de résidence de l'eau dans le compartiment souterrain ou à la proportion d'eau récente si un mélange existe.

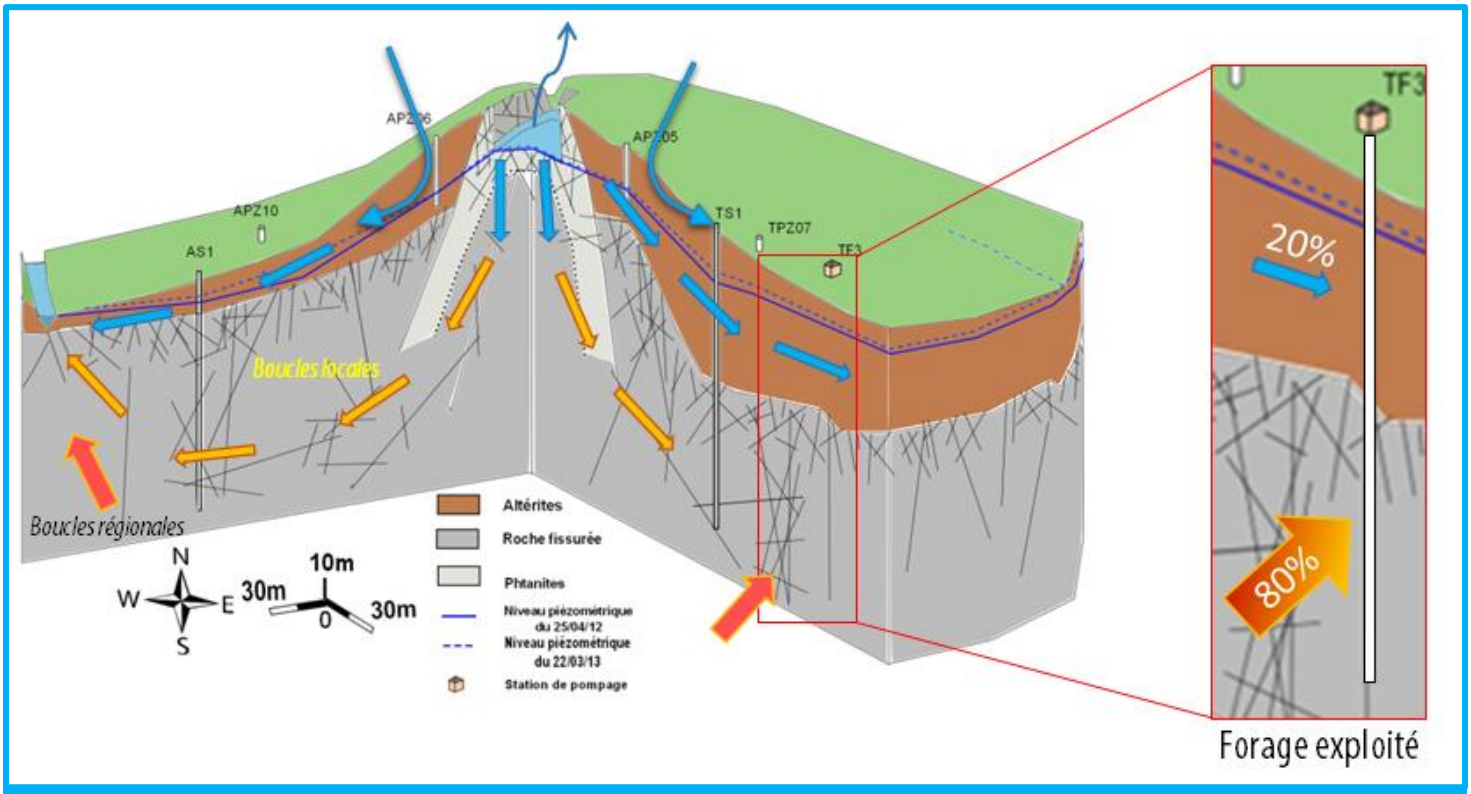


Schéma conceptuel de la circulation des eaux au sein du tertre.

On distingue les eaux de surface dans la couche des altérites (en rouge) des eaux profondes alimentées, d'une part, par les boucles de circulation depuis le sommet du tertre et interceptées dans certaines fractures des piézomètres profonds (en orange) et, d'autre part, par les eaux profondes ramenées vers la surface par le fort gradient vertical du tertre (en jaune) et peut-être du fait de l'influence des pompages. En effet, la datation des eaux profondes avec les CFC renseigne que 80% des eaux qui circulent en profondeur du Tertre ont plus de 50 ans et que 20% viennent de la surface. Ces valeurs soulignent que, malgré une protection efficace, le système du Tertre n'est pas exempt de liens avec les écoulements de surface et de ce fait reste un système vulnérable qui doit être particulièrement protégé.

Avez-vous tout compris ?

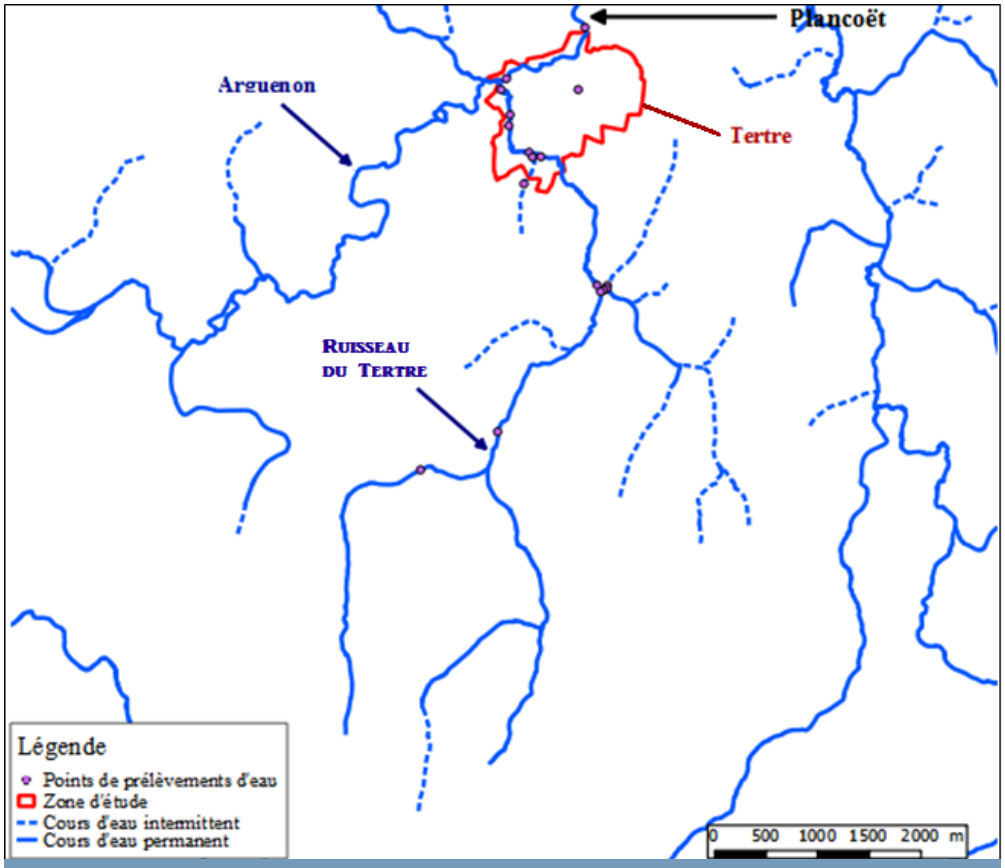
Pourquoi l'eau de Plancoët n'a-t-elle pas de nitrates ?

Réponse : Car elle vient de zones profondes où l'eau qui circule est ancienne et peu connectée à la surface (qui de toute façon est peu contaminée en nitrate en égard aux zones alentours).

Au-dessus de la roche s'écoule l'eau…

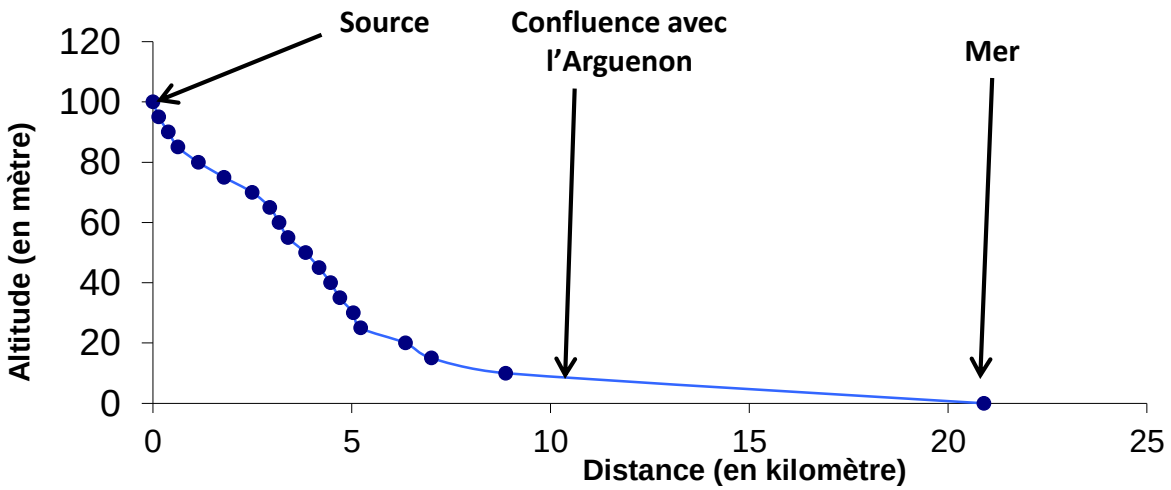
Rédaction : Pierre Devogel.

Le ruisseau du Tertre est un cours d'eau qui longe le versant Sud-Ouest du Tertre, jusqu'à sa confluence avec l'Arguenon. Afin de définir dans quelle mesure les éléments hydrographiques de surface sont des éléments valorisables du patrimoine naturel du Tertre, une équipe d'étudiants de l'Agrocampus-Ouest a réalisé une étude sur la qualité de l'eau du Ruisseau du Tertre en partant de l'hypothèse que la gestion du territoire entourant le Tertre influencerait la qualité de ce ruisseau.

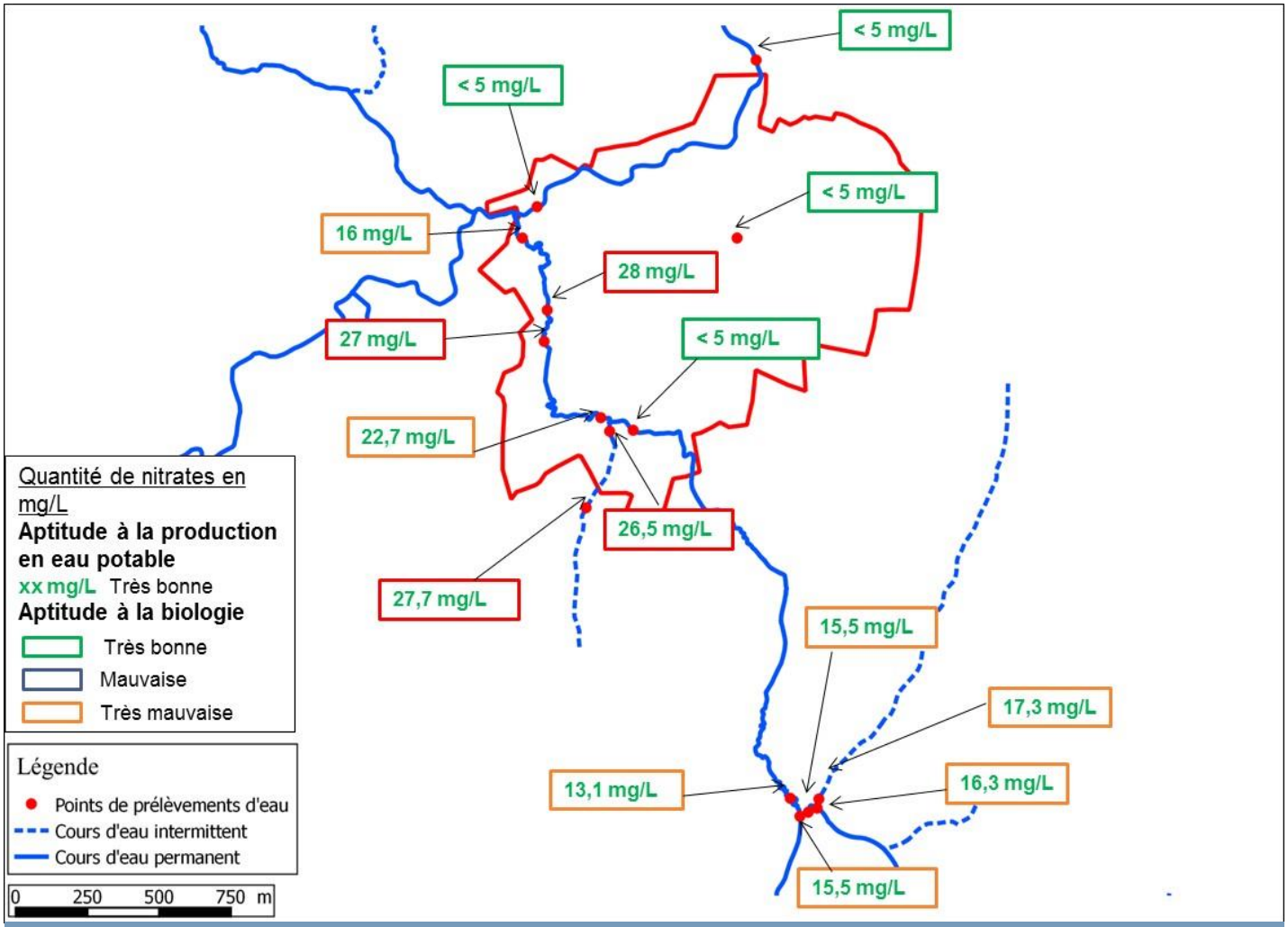


Cartographie des cours d'eau présents dans la région du Tertre de Brandefer.

La première étape a été de réaliser le profil topographique du Ruisseau du Tertre, de sa source à la mer.



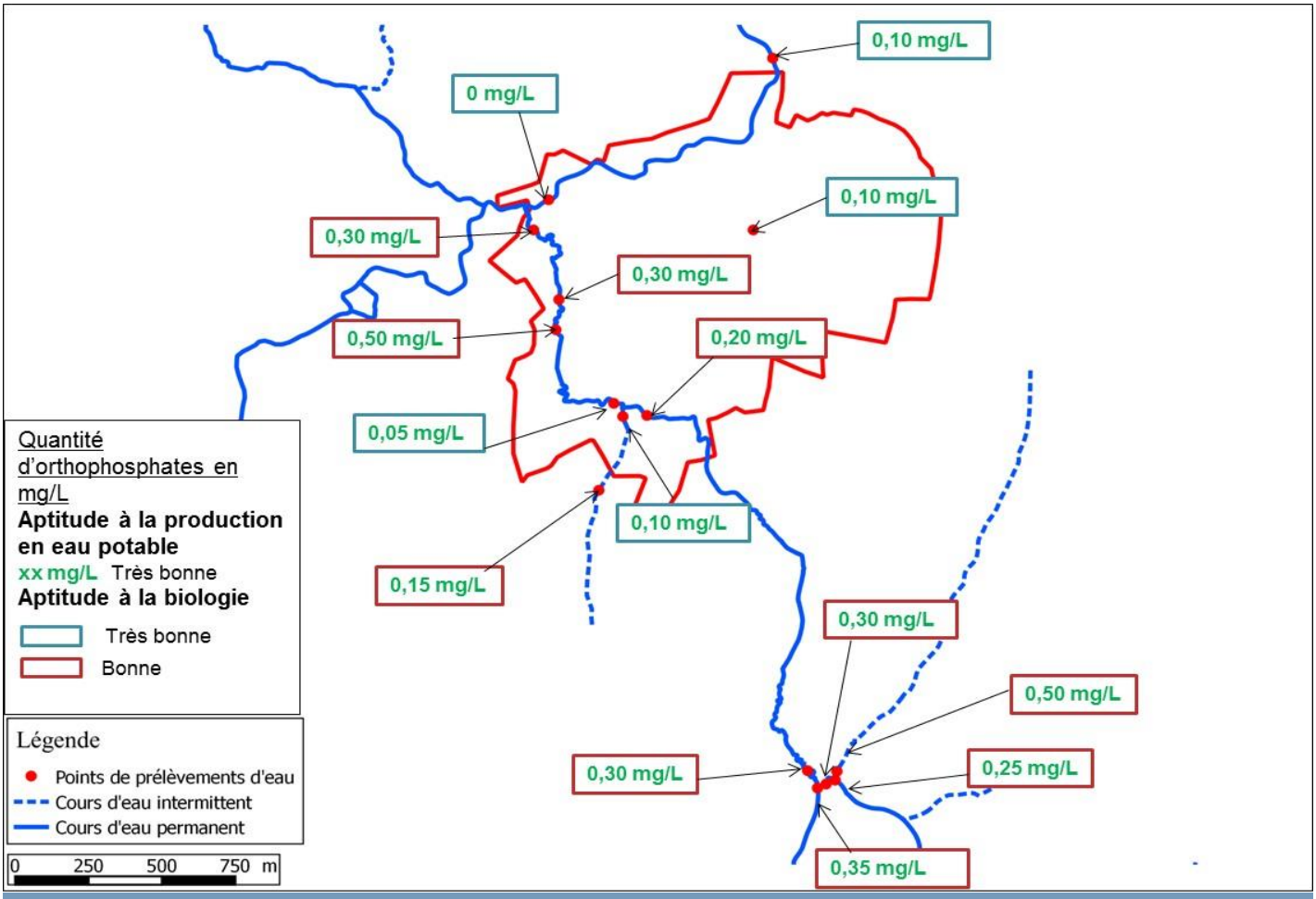
Des prélèvements d'eau ont ensuite été réalisés à plusieurs endroits du ruisseau dans le but de mesurer les concentrations en nitrates et en phosphates. Ces analyses chimiques, ponctuelles, apportent un renseignement sur la qualité des eaux à un instant donné, à savoir fin septembre dans ce cas précis.



Cartographie des concentrations en nitrate mesurées le long du ruisseau du Tertre.

Globalement, tous les points mesurés indiquent une teneur en nitrates inférieure au maximum autorisé pour la production d'eau potable (50mg/L d'après le Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau). Cependant, ces résultats ne signifient pas que l'eau du ruisseau puisse être associée à cet usage ; la qualité de l'eau peut varier considérablement au cours de l'année et la présence de nitrates n'est pas le seul critère pour caractériser une eau potabilisable. Du point de vue de l'aptitude à la biologie, c'est-à-dire de la possibilité de permettre un bon développement d'espèces dans et aux abords du cours d'eau, les teneurs en nitrates indiquent une aptitude médiocre dans la partie en amont du périmètre que nous avons étudié (seuil entre 10 et 25mg/L d'après SEQ-Eau). De plus, à l'entrée de la zone d'étude, un affluent ayant une forte concentration en nitrates semble recharger le cours d'eau. Celui-ci conserve alors une aptitude passable à la biologie, jusqu'à la confluence avec l'Arguenon qui semble diluer rapidement ces nitrates.

Les seuils de référence utilisés pour estimer la qualité de l'eau pour l'aptitude à la production en eau potable et pour l'aptitude à la biologie sont issus de la méthode du SEQ-Eau. Néanmoins, il existe d'autres systèmes d'évaluation de la qualité de l'eau tel que celui utilisé par la Directive Cadre Eau. Les valeurs de référence ne sont pas nécessairement les mêmes, ce qui complique la qualification de la qualité des eaux. Avec cet outil de classification, l'état écologique des cours d'eau est bon (entre 10 et 50 mg/L) voire très bon (<10 mg/L) en ce qui concerne les nitrates.



Cartographie des concentrations en orthophosphate mesurées le long du ruisseau du Tertre.

Les concentrations relevées montrent une bonne aptitude à la biologie même si elles varient selon les sites échantillonnés. Ceci semble en contradiction avec les indices de qualité d'aptitude à la biologie trouvés pour le taux de nitrates (passable à mauvaise). Ce qui laisse à supposer qu'une conclusion déterminant l'aptitude à la biologie du cours d'eau étudié ne peut pas être dégagée de cette étude. Il faudrait effectuer un diagnostic qui tiendrait compte non seulement de l'évolution au cours du temps des teneurs en nitrates et orthophosphates, mais aussi d'un plus grand nombre de facteurs (Demande Biologique en Oxygène, Carbone organique, particules en suspension, *etc*).

Il convient de relativiser les mesures effectuées qui s'inscrivent dans un contexte de temps sec en fin d'été. L'étude de la qualité de l'eau du Tertre a été ponctuelle et ne permet pas d'avoir une vue globale sur l'année en fonction des variations saisonnières. Cependant, elle montre des variations qui nous permettent de supposer l'apport de polluants d'origine anthropique (nitrates, orthophosophates) par les affluents du Tertre.

Au-dessus de la roche se forme le sol…

Rédaction : Didier Michot & Pierre Devogel

Le sol a de nombreuses fonctions environnementales et est souvent exploité par l'Homme comme ressource sans se soucier des menaces qui pèsent dessus : érosion, diminution de la teneur en matières organiques, contamination locale et/ou diffuse, imperméabilisation, tassement, appauvrissement de la biodiversité, salinisation, inondations, … . Ces processus sont accrus par l'activité humaine, or le sol est une ressource que l'on peut considérer comme étant non renouvelable puisque sa formation est extrêmement lente.

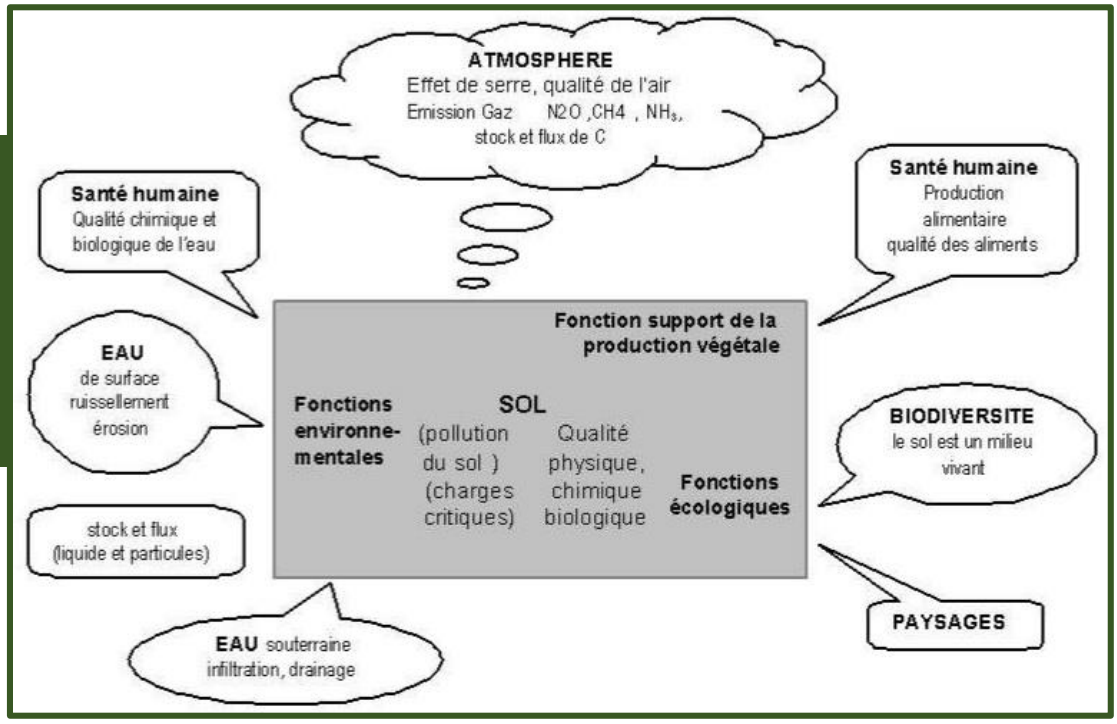
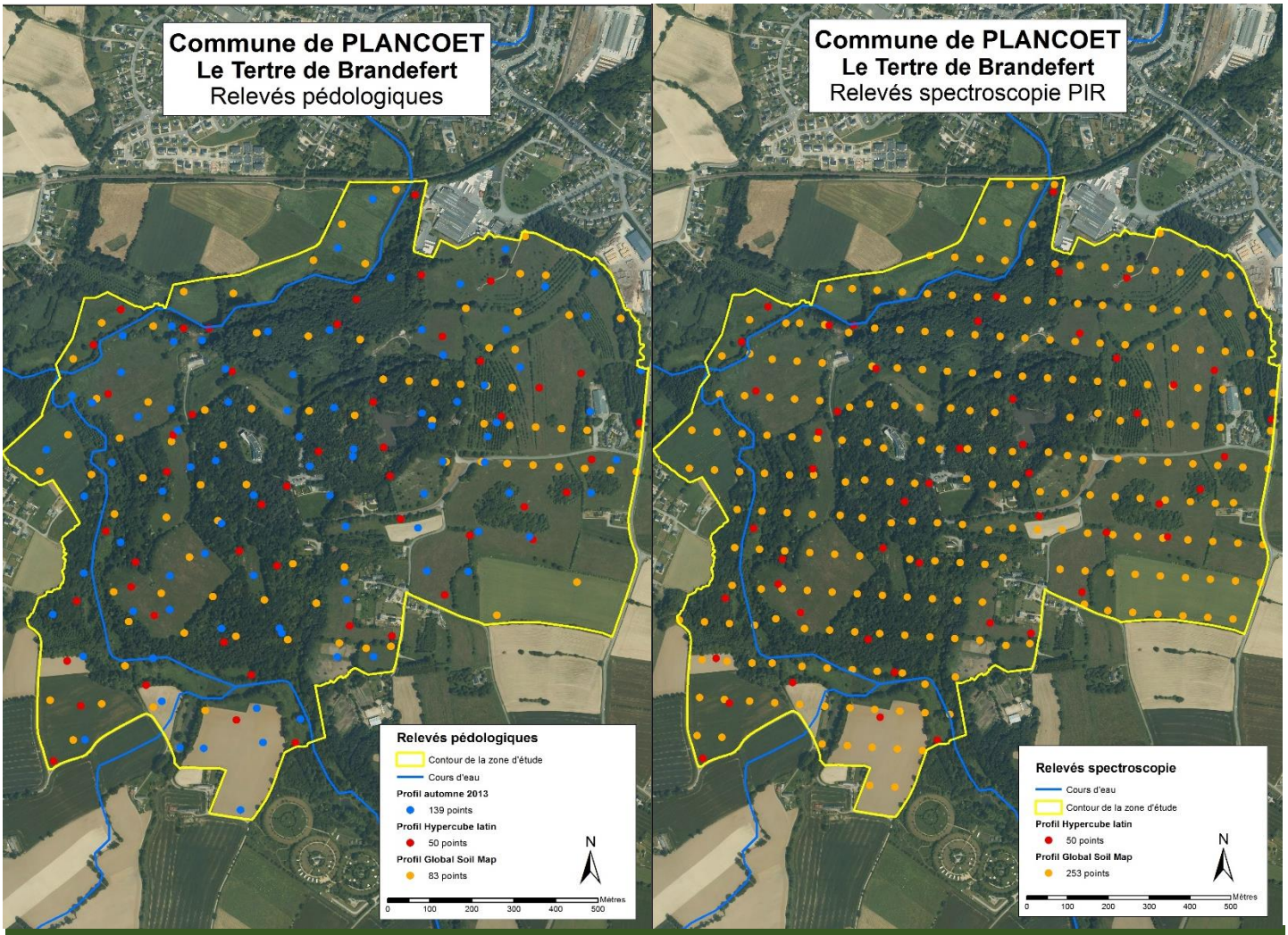


Illustration des différentes fonctions environnementales du sol. (Robert M., INRA de Versailles)

Le sol joue un rôle important dans l'écosystème, il est donc important de l'étudier et d'en comprendre le fonctionnement. Une étude scientifique a été menée par une équipe de l'Agrocampus Ouest durant une année afin de définir les principaux types de sols présents sur le Tertre de Brandefer, leurs caractéristiques et leurs distributions spatiales.

Pour cela l'échantillonnage a été réalisé en deux étapes. La première a consisté en la caractérisation pédologique par sondages à la tarière en près de 220 points répartis sur le tertre. La seconde a consisté en la récolte d'échantillons de sol en trois profondeur (entre 0 et 5 cm, 20 et 25 cm et 40 et 50 cm) sur près de 300 points répartis sur le tertre. Ces échantillons ont ensuite été caractérisés par des analyses physico-chimiques et par des mesures spectrales VIS-PIR (Visible Proche de l'Infrarouge).

Exemple de caractérisation pédologique par sondage à la tarière.



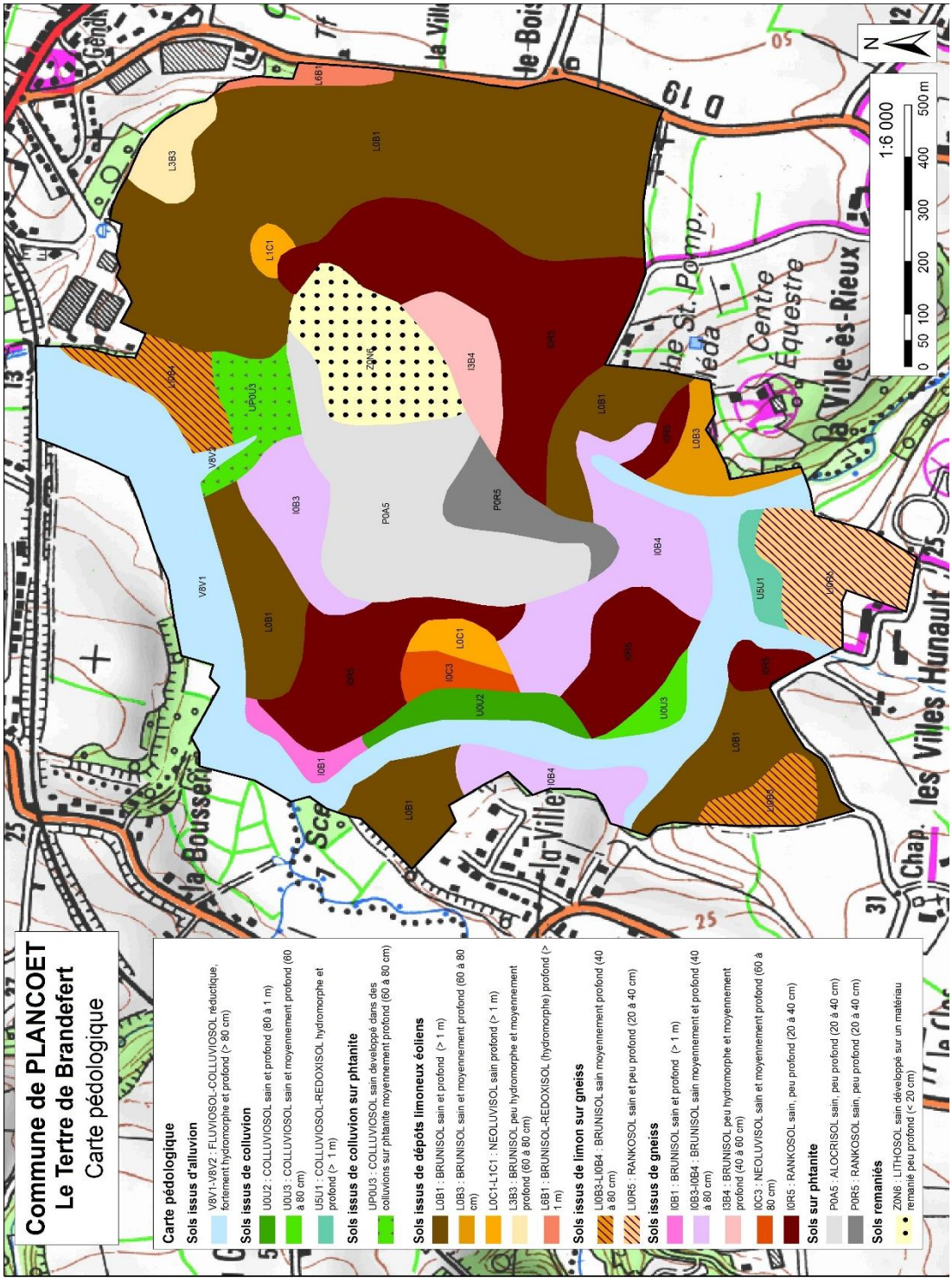
Cartes représentant les points de caractérisation pédologique par sondage à la tarière (gauche) et les points d'échantillonnages pour analyses physico-chimiques et spectrométriques du sol (droite).

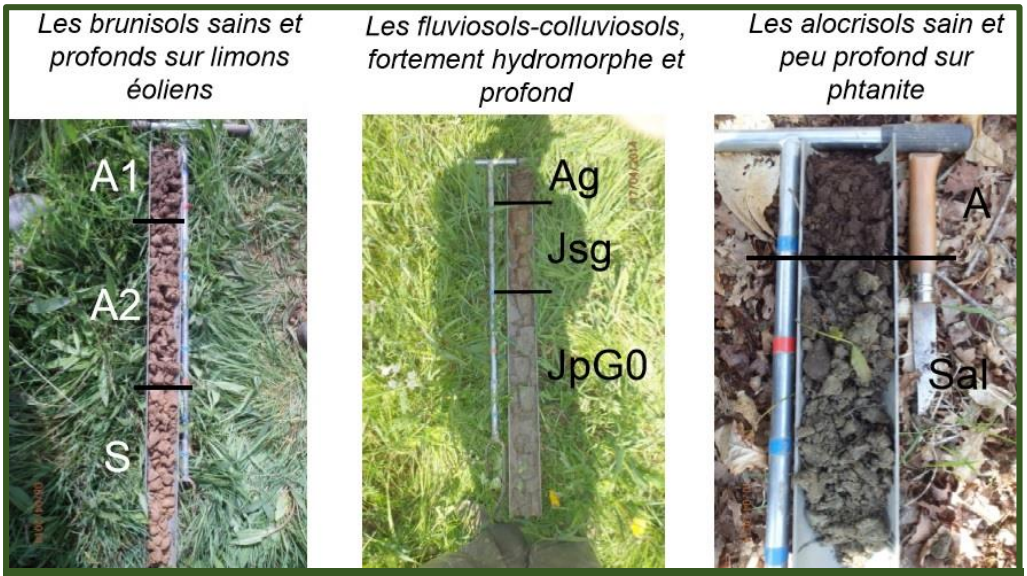
Une analyse de la diversité des types de sol…

Une cartographie des différents types de sols présents sur le Tertre a ainsi pu être définie (*cf* carte suivante). On notera tout d'abord l'importante diversité des sols présents sur le tertre, avec près de 20 types différents. On trouve ainsi sur le tertre des sols très différents allant des Fluviosols fortement hydromorphes, issus de dépôts alluviaux dans la vallée en bordure de l'Arguenon, aux alocrisol et rankosol sains et peu profonds sur phtanite au sommet du Tertre. Ces deux derniers types de sols sont d'ailleurs remarquables puisque, à priori, uniques en Bretagne.

Qu'est-ce qu'un sol dit « sain » ?

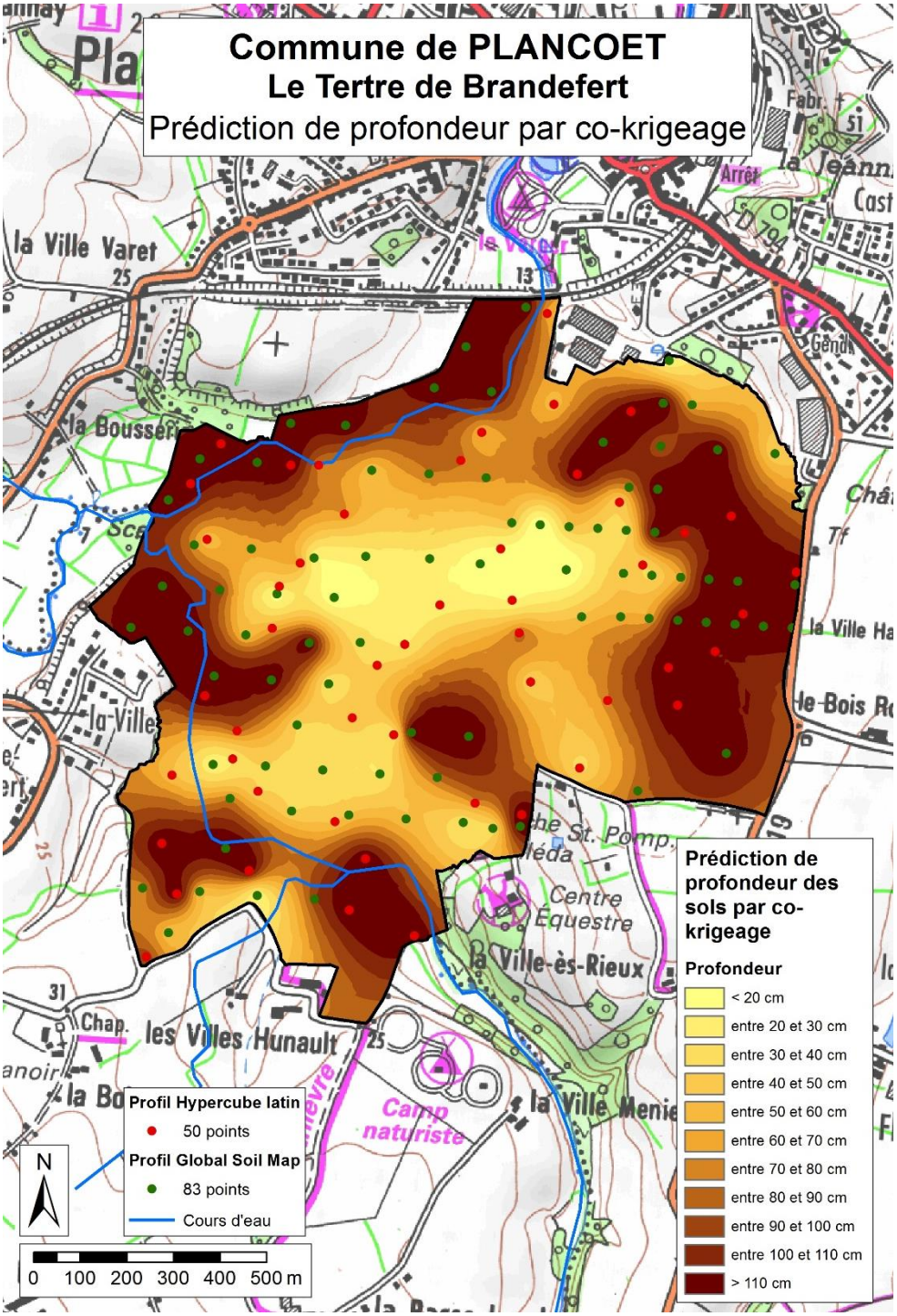
On dit d'un sol qu'il est « sain » lorsque, l'eau y circulant bien, celui-ci n'est jamais saturé en eau. A l'inverse les sols dits « hydromorphes » subissent une saturation temporaire ou permanente en eau durant une partie de l'année, induisant des périodes d'anaérobies dans le sol (absence d'oxygène).



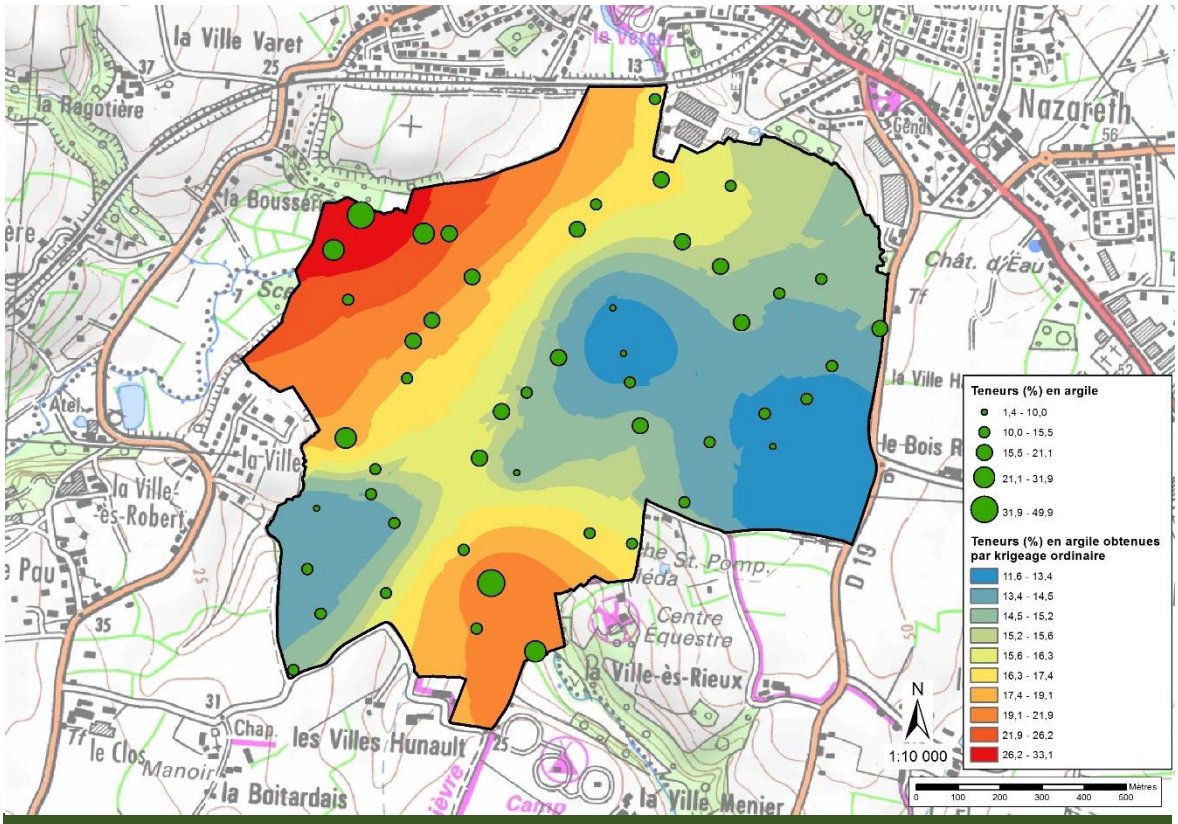


Exemple de la diversité des sols présents sur le tertre.

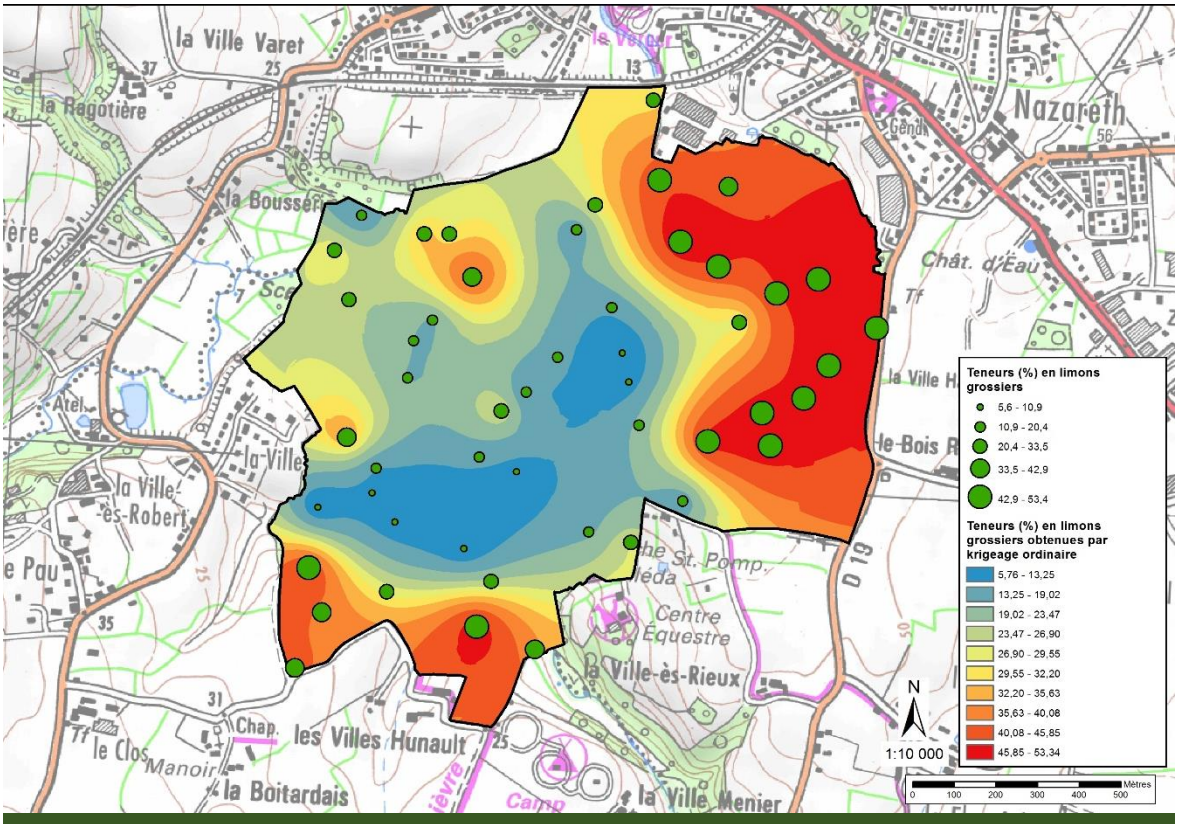
Une analyse fine de la diversité physico-chimique des sols…



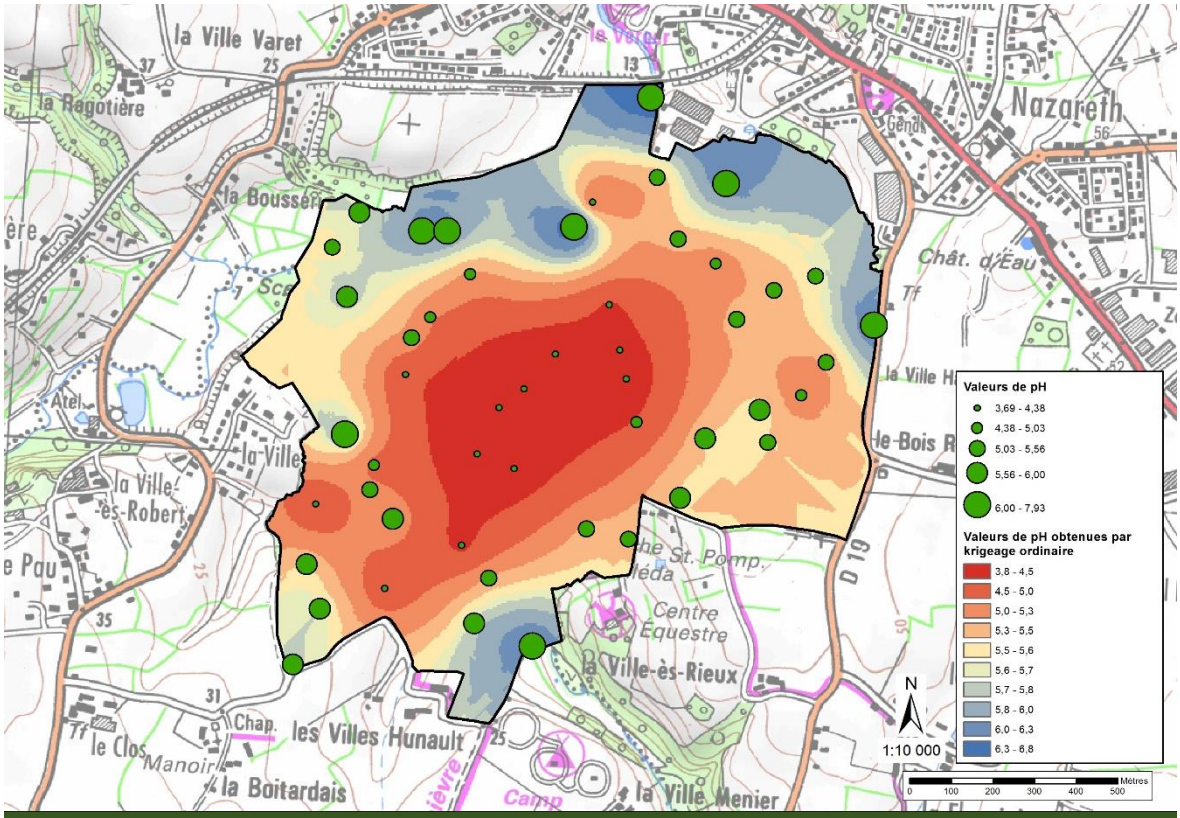
Il est possible de trouver une très grande diversité de profondeur de sol sur le tertre, allant de quelques centimètres à plus d'un mètre. Des explications à cette distribution peuvent être avancées notamment au regard de la répartition, très hétérogène, des teneurs en argile et en limon grossier dans le sol (*cf* cartes page suivante). En effet, le versant Est du tertre présente un sol très profond et riche en limon grossier. Ces deux paramètres indiqueraient que le sol en cet endroit est en partie originaire des limons éoliens déposés il y a environ 15 000 ans durant la dernière déglaciation, au quaternaire. En bas du versant Nord-Ouest du tertre on trouve cette fois un sol profond et argileux qui peut être relié aux dépôts alluviaux issus des débordements de l'Arguenon dans le fond de vallée.



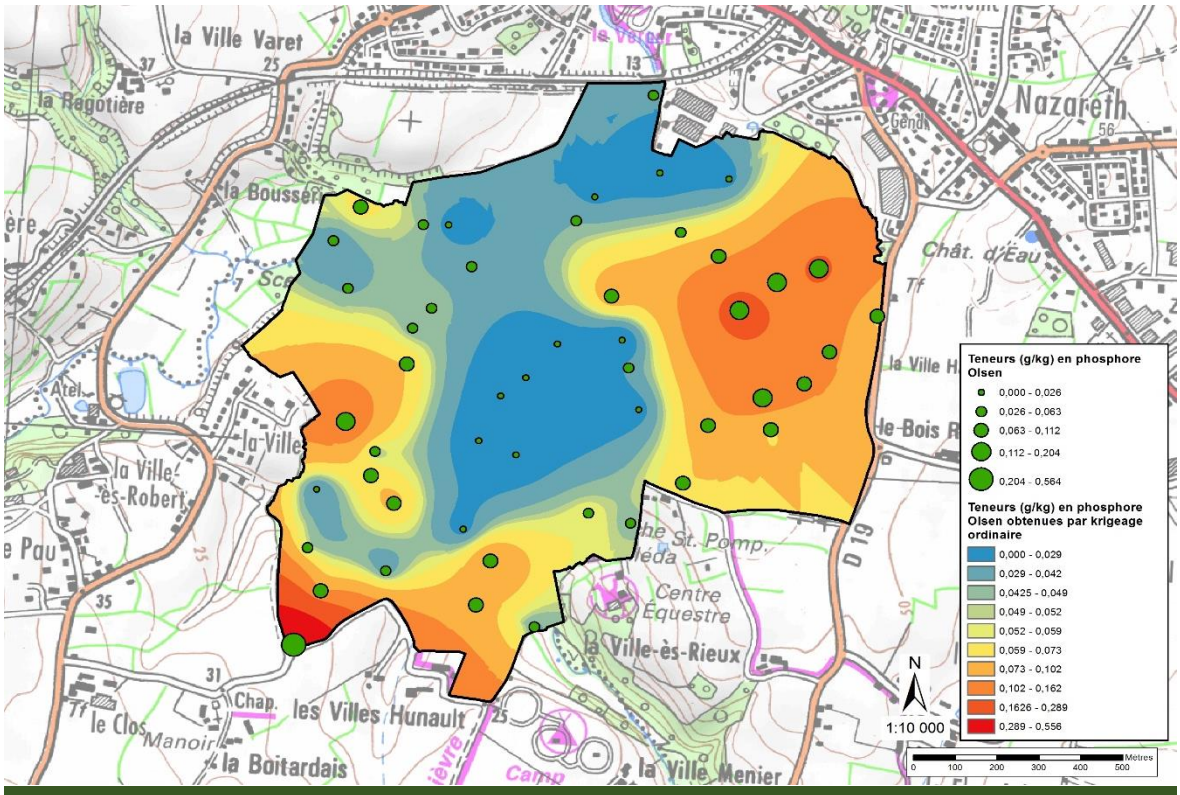
Carte de la teneur en argile du sol dans les 5 premiers centimètres de sol.



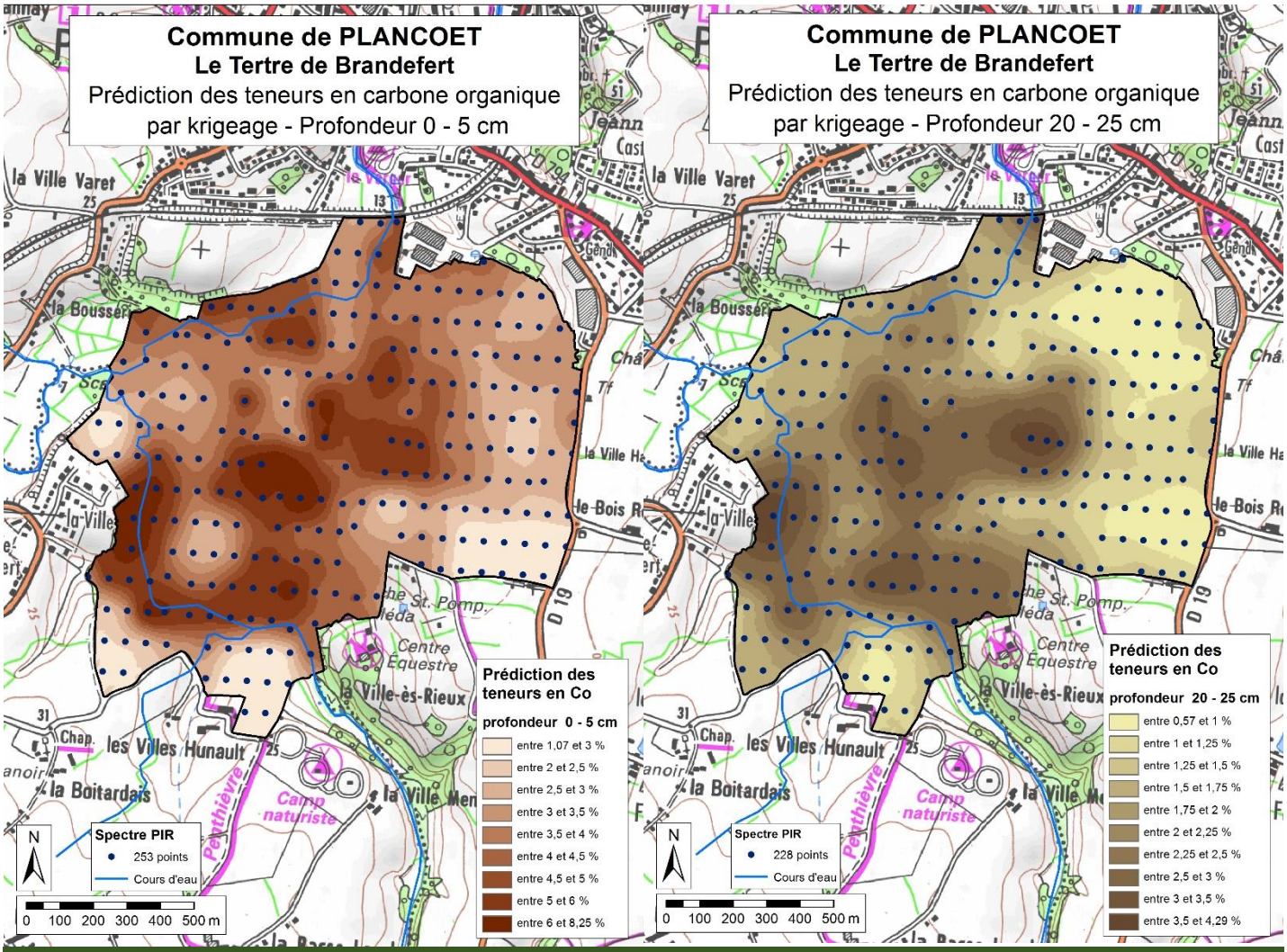
Carte de la teneur en limon grossier du sol dans les 5 premiers centimètres de sol.



Carte de la teneur en pH mesurée dans les 5 premiers centimètres du sol.



Carte de la teneur en phosphore extractible (Olsen) mesurée dans les 5 premiers centimètres de sol.



Cartes kriegées des teneurs en Carbone Organique estimées par spectrométrie Vis-Pir (Visible Proche de l'Infrarouge) dans le sol (0-5 cm à gauche et 20-25 cm à droite).

Le tertre présente aussi une gamme de pH très étendue, avec des valeurs allant de 4 à près de 8. On observe notamment un pH très faible au sommet du tertre pouvant influencer (et être influencé par) la végétation y poussant.

L'agriculture, ou le pâturage, peuvent entrainer une augmentation de la teneur en phosphore du sol, ce qui semble être le cas dans le secteur Sud-Est. Il est toutefois étonnant de trouver des teneurs importantes en phosphore dans le secteur Est du tertre. En effet cette zone correspond à des prairies gérées de manière très extensive (1 fauche/an) depuis plus de 25 ans. Ceci nous montre à quel point l'empreinte humaine sur les milieux naturels peut être longue à disparaitre.

Le sol joue un rôle important dans le stockage et les flux de carbone. Les deux cartes des teneurs en Carbone Organique nous informent sur la quantité de carbone organique dans le sol. On observe que la couche superficielle du sol (0 à 5 cm) mais aussi la couche un peu plus profonde (20 à 25 cm) du centre du tertre sont assez riches en matière organique tandis que les secteurs Sud et Sud-Est sont eux assez appauvris en matière organique.

Ceci peut être directement relié à la végétation présente sur le tertre. En effet la zone centrale est majoritairement forestière, forêts dans lesquelles la matière organique produite par les végétaux reste sur place et finit dans le sol après décomposition. A l'inverse, les secteurs au sud du tertre correspondent plutôt à des cultures (de maïs notamment) où la matière organique produite par les végétaux est exportée chaque année après récolte par l'homme. Il est important de noter que les secteurs Est et Nord-Ouest bien que n'ayant pas de fortes teneurs en matière organique (comparativement aux boisements du centre du tertre) peuvent jouer un rôle important en terme de stockage du carbone puisque, rappelons-le, ce sont deux secteurs où le sol est très profond (plus d'un mètre).

En conclusion

Le Tertre de Brandefer semble abriter une importante diversité de sol, en lien avec le contexte géologique, géomorphologique mais aussi l'historique de l'occupation des sols et des pratiques. En plus de cette diversité il est important de noter la présence de sols remarquables au sommet du tertre : les sols développés sur Phtanite (Alocrisol et Rankosol sains et peu profonds). L'approche mise en place ici a permis de réaliser une cartographie relativement fine des différents éléments, mettant ainsi en évidence une grande variabilité spatiale des propriétés physico-chimiques des sols.

Avez-vous tout compris ?

A quoi est due la variabilité spatiale des teneurs en carbone organique et phosphore assimilable dans le sol du Tertre ? Et dans le secteur Est ? Combien de différents types de sols ont été trouvés sur le Tertre ? Parmi-eux, certains sont-ils remarquables ?

Réponse : *Elle est due principalement à la variabilité spatiale de l'occupation du sol sur le Tertre (parcelles forestières, parcelles cultivées, parcelles prairiales, …) mais aussi à l'historique des pratiques agricoles. Il y a près de 20 types de sols différents sur le Tertre dont deux remarquables : l'alocrisol et le rankosol sains et peu profonds sur phtanite au sommet du Tertre, puisque à priori uniques en Bretagne.*

Sur le sol se développent les végétaux…

Rédaction : Loïs Morel, Pierre Devogel & Bernard Clément

Sur le site du Tertre de Brandefer, l'association de secteurs fortement pentus avec la présence de richesses géologiques et hydrologiques (phtanite et eau minérale) a permis de soustraire le site à la mise en place d'une agriculture intensive. La présence conjointe de zones maintenues boisées dans les bas de pente, de prairies permanentes gérées de manière extensive, d'un réseau de haies relativement dense, de délaissés (abandon de la gestion des ourlets) et d'un complexe hygrophile de zones inondables (rives de l'Arguenon), confèrent au site une richesse écosystémique remarquable.

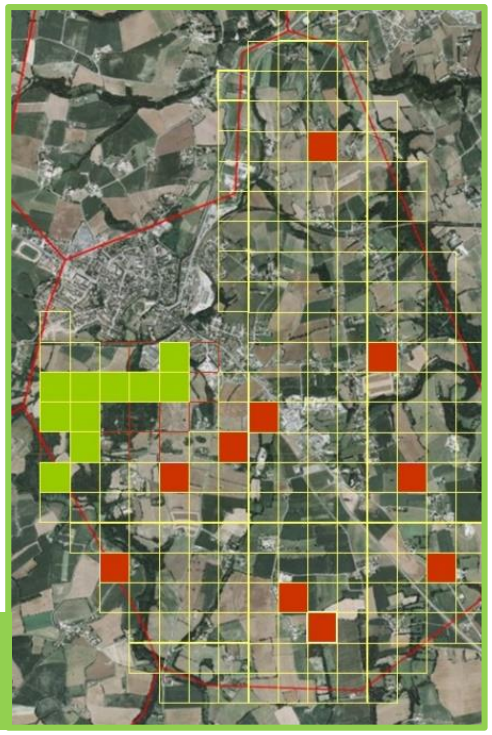
Carte montrant la complexité et la diversité des habitats présents sur le tertre de Brandefer.

Afin de décrire cette richesse écosystémique présumée du tertre, une étude s'est déroulée sur 1 an avec pour objectifs, entre autres, de replacer le tertre dans son contexte paysager et de définir les principaux groupements floristiques qui y sont présents. Pour cela une analyse paysagère élémentaire ainsi qu'une étude phytosociologique des communautés végétales ont été mises en oeuvre.

Qu'est-ce que la Phytosociologie ?

La phytosociologie est une branche de l'écologie qui vise à déterminer les associations d'espèces végétales présentes dans un milieu à partir de la liste d'espèce et de leurs coefficients d'abondance-dominance. Ces associations permettent ensuite de classifier la végétation du milieu et, en définitive, de mieux comprendre les liens fonctionnels entre les communautés d'espèces végétales et le milieu naturel.

Le diagnostic phytoécologique a été réalisé par une analyse paysagère basée sur un échantillonnage au moyen d'une grille de carrés de 250 mètres de côté (6, 25 hectares) étendue à l'ensemble de la commune (figure suivante). Compte tenu de l'importante quantité de travail nécessaire à l'échantillonnage d'une seule maille, un total de 20 mailles (10 sur le site du tertre et 10 sur le reste du territoire communal), soit **125 hectares**, ont été aléatoirement échantillonnées.

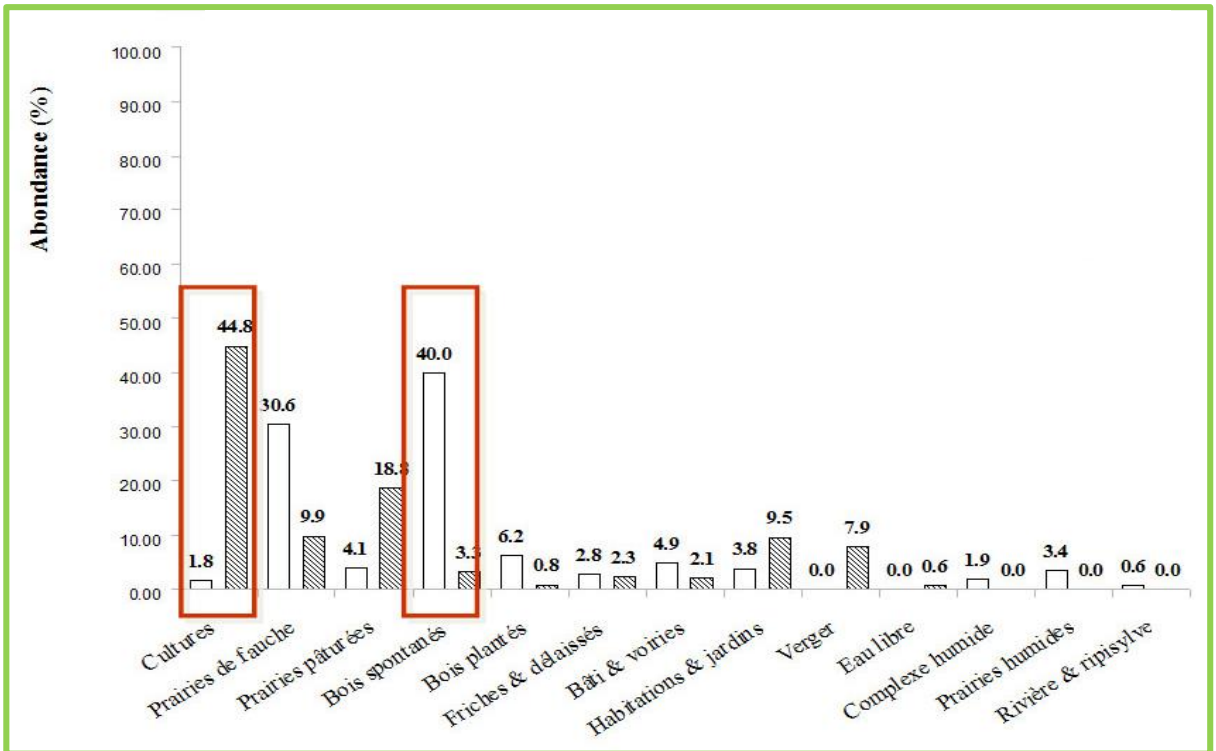


Localisation des stations échantillonnées aléatoirement sur le terte en vert et sur le reste de la commune en rouge.

Après une cartographie de l'occupation du sol, 182 relevés relatifs aux formations végétales étudiées ont été réalisés. L'échantillonnage a donc été effectué au sein de zones homogènes et représentatives des stations prospectées. Près de **240 espèces** (voir liste complète en Annexe 1) ont ainsi été recensées lors de ces relevés. Seuls les coefficients d'abondance-dominance ont été notés pour chaque espèce ce qui a permis un traitement des données par analyses multivariées pour aboutir à une synthèse phytosociologique.

Une organisation paysagère moins marquée par l'artificialisation….

Avec plus de boisements et moins de cultures, le tertre semble être plus favorable au développement de la biodiversité que le reste du territoire communal.



Représentation graphique des occupations du sol des stations échantillonnées sur le tertre (blanc) et sur le reste de la commune (gris).

Un paysage qui se distingue par l'intégrité de son réseau de haies.

Le linéaire et la densité des haies sont nettement supérieurs sur le Tertre avec un réseau globalement mieux conservé.

Tableau récapitulatif des densités moyennes de haies (en mètres de haie par hectare ± erreur standard) mesurées sur le tertre et dans la commune autours de celui-ci.

Tertre	Commune
90 ± 34	21 ± 4

Ces haies se caractérisent par une diversité dans leur composition et leur structure dont 80% ont conservé un manteau arbustif dense. La qualité biologique du système de haies constitue ainsi un réseau favorable au maintien de la biodiversité animale (voir photo aérienne ci-contre).

Photographie aerienne d'une partie du réseau de haies présent sur le tertre.

Une importante hétérogénéité spatiale illustrée par la mosaïque d'habitats.

On distingue 40 unités écologiques distinctes dont près de 20 formations différentes dont les plus importantes ont été distinguées :

Les groupements prairiaux mésophiles (ou frais) représentent 48 hectares, soit plus de 30% de la surface du site. C'est un milieu marqué par un fond homogène d'espèces communes et cosmopolites (Houlque, Renoncules,…) et une végétation caractéristique des prairies mésophiles médioeuropéennes de fauche. En outre l'ensemble de ces prairies subissent des conditions stationnelles très homogènes et des pratiques de gestion identiques. Cet habitat autrefois fréquent est aujourd'hui très rare en raison de sa transformation en cultures de type maïs dans tout l'Ouest de la France.

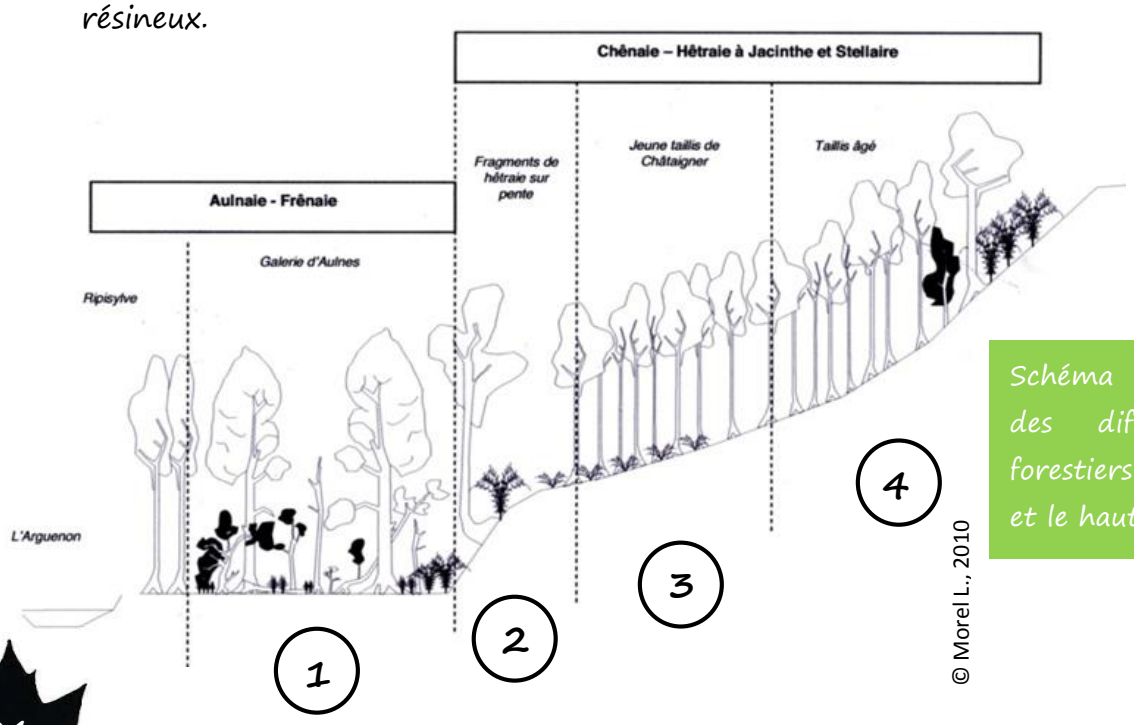
Photographie de prairie mésophile sur le tertre.

Les groupements prairiaux humides qui représentent 7,5 hectares et sont constitués en fait de trois groupements distincts avec des variantes : des prairies mésohygrophiles (légérement humides), des prairies hygrophiles (humides) soumises à des inondations fréquentes mais à une saturation du sol en eau quasi permanentes près de l'Arguenon, des mégaphorbiaies près du ruisseau du Tertre.

Photographies de prairie hygrophile (gauche) et de mégaphorbiaie (droite) sur le tertre.

Les groupements forestiers occupant pratiquement le reste de la surface si l'on excepte les haies boisées. Quatre groupements ont été identifiés en fonction de la topographie :

1. L'aulnaie-frênaie à Saules juvéniles.
2. Les boisements de pente et de ravins à fougères hygrosciaphiles (recherchant ombre et humidité).
3. La chênaie-châtaigneraie rassemblant différents traitements sylvatiques.
4. Un groupement hétérogène de chênaies acidiphiles (milieu acide) et de boisements de résineux.



© Morel L., 2010

Schéma de la répartition des différents habitats forestiers entre l'Arguenon et le haut du Tertre.

<u>Boisements marécageux à Saules et Aulnes.</u>

En fond de vallées alluviales, le sol fortement hydromorphe et le faible impact de l'Homme sur ce milieu lui confère un fort degré de naturalité.

<u>Chênaie-hêtraie atlantique à Jacinthe des bois.</u>

Emblème des forêts de l'Ouest, ce boisement a la particularité de rassembler de nombreuses espèces à bulbes.

<u>Jeune taillis de Châtaignier à Blechnum en épi.</u>

Milieu encore jeune directement impacté par l'Homme puisque les châtaigniers sont issus de plantation.

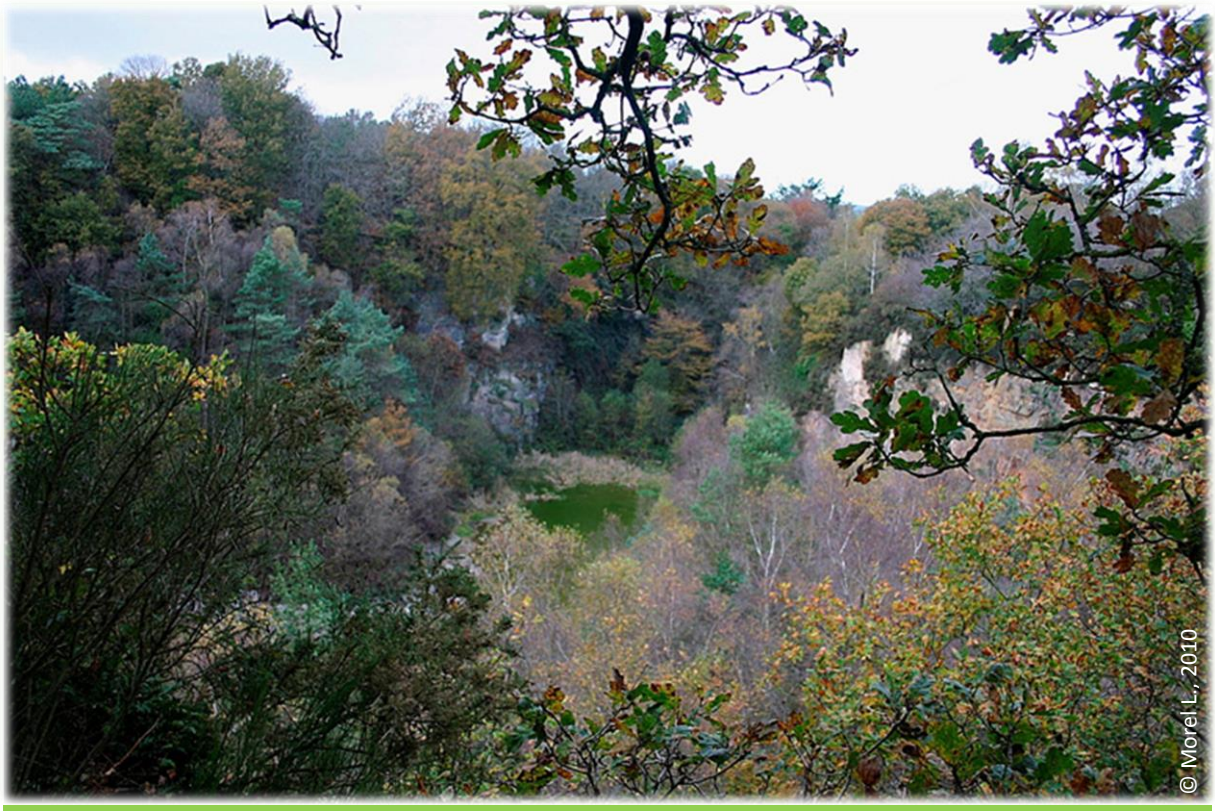
<u>Chênaie acidiphile à Molinie.</u>

Assemblage végétal relativement répandu sur le territoire breton, peu productif et assez pauvre en espèces végétales.

Le Tertre de Brandefer est un îlot remarquable de biodiversité ordinaire

- A l'échelle du paysage par sa diversité d'habitats
- A l'échelle des habitats par son hétérogénéité spatiale avec une dizaine de faciès et de variantes
- A l'échelle des espèces végétales avec 245 espèces (soit 15% de la flore armoricaine), dont 10 espèces de Fougères (35% des espèces du département des Côtes d'Armor).

De plus, le tertre offre de nombreux habitats qui se sont raréfiés localement et ailleurs, avec par exemple la présence de prairies de fauche, de haies bocagères, de zones humides. Ceci fait du Tertre de Brandefer un site potentiellement favorable à la biodiversité animale.



Photographie prise au centre du tertre de Brandefer (Morel L., 2010)

Avez-vous tout retenu ?

En quoi le paysage du Tertre de Brandefer est-il différent du reste de la commune ?

Réponse : Le paysage du Tertre de Brandefer se distingue de la commune par son réseau de haies plus important, par sa plus forte proportion de boisements et sa plus faible proportion de cultures et enfin par sa plus grande hétérogénéité d'habitats notamment favorisée par le fort gradient de pente.

Rédaction : Jean-Paul Lechapt, Marie-Christine Eybert & Pierre Devogel

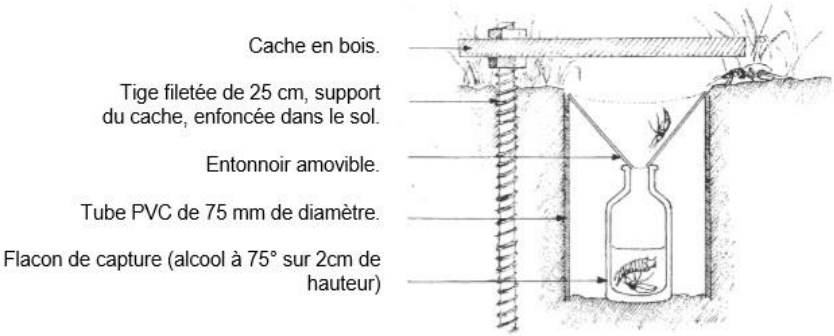
Comme cela a été décrit précédemment, l'impact de l'Homme sur le Tertre de Brandefer a été minime ces 40 dernières années. Ceci ajouté au fait que le site regroupe une grande diversité d'espèces végétales et d'habitats laisse à penser que la diversité animale y est, elle-aussi, remarquable.

Les Invertébrés

Les invertébrés, qui représentent plus de 95% du règne animal, sont présents dans tous les écosystèmes de la planète. Une telle diversité est difficile à échantillonner de manière exhaustive puisque chaque famille d'invertébrés nécessite une, voire plusieurs, méthodes d'échantillonnage et que les espèces au sein de ces familles peuvent être présentes à des moments différents au cours des saisons. Toutefois, la mise en place d'une grande variété de méthodes d'échantillonnage et leur application à différents moments de l'année peut permettre d'obtenir une bonne connaissance des invertébrés présents sur le Tertre.

Les échantillonnages ont eu lieu de novembre 2009 à février 2012 à raison d'une périodicité de 2 semaines pour les pièges fixes et de plusieurs sorties par mois lors des périodes printanières et estivales pour les autres méthodes de chasse.

Au total 31 **pièges Barber** ont été posés sur le site. Ces pièges capturent les invertébrés vivant près du sol et sous les feuilles mortes tels que certaines araignées, les coléoptères carabidés ou encore les charançons.



Les arthropodes qui se déplacent à la surface du sol tombent dans un flacon via un entonnoir, c'est le piège Barber. Le cache en bois sert à empêcher que la pluie ne remplisse le flacon

Le **filet fauchoir** a été utilisé pour échantillonner les invertébrés présents dans les strates herbacées des prairies ainsi que le long des haies et des chemins. Cette méthode a permis d'échantillonner les invertébrés (ailés ou non) vivant sur les plantes basses tels que les araignées, les criquets et sauterelles, les coccinelles, les chrysomèles, les punaises, les charançons, etc…

Les insectes et araignées inféodés au feuillage des strates arbustives et arborescentes ont été récoltés à l'aide d'une **nappe de battage**, toile de drap blanc maintenue sous un feuillage que l'on agite vigoureusement. Les insectes et araignées décrochés de la plante tombent sur la nappe blanche où ils peuvent être facilement vu et attrapés.

Le **filet à papillon** a été utilisé pour capturer en vol, sans les blesser, les papillons mais aussi d'autres insectes volants tels que les Odonates.

Les papillons de nuits (Hétérocères), bien que parfois visibles de jour, sont essentiellement actifs la nuit et sont attirés par la lumière. Le **piège lumineux**, qui consiste simplement en une source de lumière réfléchie sur une grande toile blanche, a permis de recenser les espèces de ce groupe présentes sur le tertre.

Le **filet Surber** a permis d'échantillonner les invertébrés benthiques (vivants dans le fond) d'eau douce présents **dans le ruisseau du Tertre**. Ce filet, tourné face au courant, est utilisé pour agiter le fond du ruisseau et ainsi déloger les invertébrés cachés dans la vase et le gravier. Emportés par le courant, ils atterrissent dans le fond du filet pour ensuite être récoltés.

C'est, au total, plus de **800 espèces réparties en 117 familles d'Invertébrés qui ont été identifiées sur le Tertre de Brandefer entre 2009 et 2013** (voir liste complète en Annexe 2). Ces espèces, hormis les invertébrés benthiques du ruisseau, peuvent être distinguées en trois grands groupes : les **phytophages/omnivores**, les **prédateurs stricts** et enfin les **nécrophages/détritivores**. Bien que ces chiffres paraissent importants il est nécessaire de préciser que, par manque de connaissances, toutes les familles n'ont pas été inventoriées et qu'il reste encore beaucoup à découvrir sur le tertre.

Représentés ici essentiellement par les Insectes, les phytophages occupent tous les milieux et toutes les strates.

Parmi les **Orthoptères**, les sauterelles et les grillons (Ensifères) sont reconnaissables à leur longues antennes et distinctes des criquets (Coelifères) qui, eux, ont les antennes très courtes. Les Orthoptères ne subissant pas de métamorphose, nous pouvons observer les juvéniles de criquets dès le printemps dans les prairies. Les Criquets sont pincipalement phytophages au dépend des graminées, leurs chants emplissent progressivement ces milieux jusqu'à l'automne. Les sauterelles sont, elles, essentiellement omnivores et se rencontreront aussi bien sur les fleurs des plantes prairiales et des fossés que sur les feuilles d'arbustes et d'arbres à la recherche de proies.

La Decticelle cendrée *Pholidoptera griseoaptera* (De Geer, 1773)

La Sauterelle ponctuée *Leptophyes punctatissima* (Bosc d'Antic, 1792)

Sur les **14 espèces** rencontrées, deux espèces : le Méconème fragile *Meconema meridionale* (Costa, 1860) et le Criquet du brachypode *Stenobothrus lineatus* (Panzer, 1796) confirment leur présence en Bretagne et dans les Côtes d'Armor. Si l'on tient compte des espèces recensées en Bretagne, exceptées celles liées strictement aux landes ou plus thermophiles, nous **compterions** sur le site près de **45% des espèces régionales**.

La Punaise brune *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758)

La Punaise verte *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761)

Viennent ensuite les **Hémiptères Hétéroptères.** Ces insectes, communément appelés **"Punaises"** sont caractérisés par leurs pièces buccales qui sont du type piqueur–suceur. La moitié des familles représentées, Acanthosomidés, Pentatomidés, Rhopalidés, Coréidés, Lygaeidés**, soit 35 espèces, sont phytophages et aspirent la sève des plantes.**

De nombreuses familles de **Coléoptères** : Cantharidés, Malachidés, Nitidulidés, Oedemeridés, sont floricoles et occupent les inflorescences de nombreuses plantes des prairies du tertre. Une partie de ceux-ci se nourrit du pollen des fleurs de graminées (et participent ainsi à la pollinisation) tandis qu'une autre partie peut prédater les autres insectes.

La Cantharide commune *Cantharis fusca* Linnaeus, 1758

L'Oedemère noble *Oedemera nobilis* (Scopoli, 1763)

Les **Cérambycidés**, ou Longicornes, ont été récoltés sur les sites aussi bien sur les fleurs des ombellifères que par battage des chênes et des saules. Ce groupe représenté ici par **11 espèces** ne paraît pas avoir été suffisamment inventorié (moins de 20% des espèces armoricaines) et mériterait un échantillonnage particulier compte-tenu de la quantité de troncs d'arbres à terre aussi bien en sous-bois que dans la ripisylve qui constitue un milieu hautement favorable pour ces xylophages.

Les imagos (individus adultes) ne sont présents dans le milieu que pendant une courte période de quelques jours (située au printemps pour beaucoup d'espèces), ce qui limite la probabilité de capture et nécessite une chasse plus importante et spécifique pendant cette saison.

Le Saperde à pilosité verdâtre *Agapanthia villosoviridescens* (De Geer, 1775)

Un insecte xylophage ?

Les insectes xylophages se nourrissent de bois vivant ou mort puisque « xylo » dérive du latin et signifie « le bois ». A distinguer des organismes **saproxylophages** qui eux se nourissent de bois mort uniquement, « sapro » dérivant du latin et signifiant « pourri ».

Le Lepture tachetée *Leptura maculata* (Poda 1761)

Les **Chrysomélidés**, dont les chrysomèles, sont entièrement phytophages et colonisent les plantes des prairies et des chemins, ainsi que les arbres et les arbustes des haies. Ils sont très reconnaissables pour la plupart par leur couleur métallique verte, rouge, voire bleue.

Au total **47 espèces de chrysomèles ont été identifiées sur le tertre,** ce qui montre une **diversité spécifique relativement intéressante** (50 espèces dans une collection du Finistère du début du XXe siècle) mais certainement en-dessous des potentialités de ces milieux.

La Chrysomèle de Bankii
Chrysolina bankii
(Fabricius, 1775)

Les **Curculionidés, ou charançons,** représentent la plus grande famille des Coléoptères (comprenant à elle seule 1400 espèces en France, 60 000 espèces dans le monde). Phytophages pour la plupart, ils sont inféodés pratiquement à toutes les plantes, souvent en association spécifique (une espèce de plante-une espèce de charançon) et se caractérisent par des pièces buccales localisées à l'extrêmité d'un rostre plus ou moins allongé. Certaines espèces, notamment dans les milieux forestiers, sont saproxylophages et peuvent y être de bons indicateurs de la gestion du bois.

Le Balanin du Chêne
Curculio glandium
Marsham, 1802

118 espèces de Charançons ont été identifiées sur le tertre, soit près de 51% du total des espèces connues en Bretagne, tous milieux confondus. Parmi ces espèces, la moitié n'était pas encore connue des Côtes d'Armor, 16% n'y avaient pas été revus depuis le XIX^{ème} siècle et enfin **11% n'avaient pas encore été trouvés en Bretagne**. Un recensement en cours sur l'ensemble de la Bretagne permettra d'affiner clairement la position du Tertre de Brandefer pour ce groupe.

Pour les **Lépidoptères diurnes**, ou Rhopalocères, **33 espèces ont été observées.** Cela représente **entre 55% et 64% des espèces susceptibles d'être rencontrées en Bretagne**. La diversité des papillons de jour s'est particulièrremnt réduite ces dernières années. En effet, si l'on se réfère aux données et inventaires historiques, ce sont près de 58 espèces supplémentaires (chiffre maximal) que l'on pourrait observer, en tenant compte de tous les milieux. D'où l'intérêt d'évaluer actuellement les potentialités locales, les régressions définitives, les nouvelles expansions et les recolonisation des espèces de papillons.

La Belle-dame
Vanessa cardui
(Linnaeus, 1758)

Nombre d'espèces de Lépidoptères diurnes selon l'échelle géographique.

France	Côtes-d'Armor	Plancoët
218	52	33

En ce qui concerne les **Lépidoptères nocturnes**, ou Hétérocères, **130 espèces** ont été recensées sur le tertre, dont **110 en une seule nuit** de piégeage. Par comparaison 260 espèces ont été récoltées dans la forêt de Lorge (22) en 3 ans entre 1924 et 1926. Si l'on prend les données récentes (VivArmor Nature), nous aurions échantillonné près de 50% des espèces de Macrohétérocères identifiées en Côtes d'Armor entre 1990 et 2010 en tenant compte de milieux similaires et des mêmes sous-familles.

Le Sphinx demi-paon *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758)

Les Prédateurs

Les **Odonates**, communément appelés libellules (Anisoptères) et demoiselles (Zygoptères), ont des larves aquatiques qui chassent à l'affût durant plusieurs semaines, voire quelques années, comme elles le feront à l'âge adulte après métamorphose. **19 espèces ont été identifiées soit 38% des espèces communément admises en Côtes d'Armor**, parmi celles-ci *Platycnemis acutipennis* Selys 1841, *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842), *Aeschna mixta* Latreille 1805, *Libellula fulva* O.F. Müller 1764 sont des espèces relativement peu fréquentes.

Agrion jouvencelle *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758)

En raison de leur phase larvaire aquatique les Odonates s'observent préférentiellement sur les bords du « Lac » au niveau de la carrière ainsi que le long du ruisseau du Tertre et de l'Arguenon. Les Anisoptères, au vol plus puissant, se trouvent, selon les espèces et selon leur territoire âprement défendu, au dessus du "Lac", au-dessus des prairies et le long des haies et des lisières.

Chez les **Hémiptères Hétéroptères**, les punaises de la famille des **Miridés**, la plus importante de cet ordre, regroupent **45 espèces sur le tertre.** Ces espèces fréquentent toutes les strates de végétation à la recherche essentiellement de Pucerons.

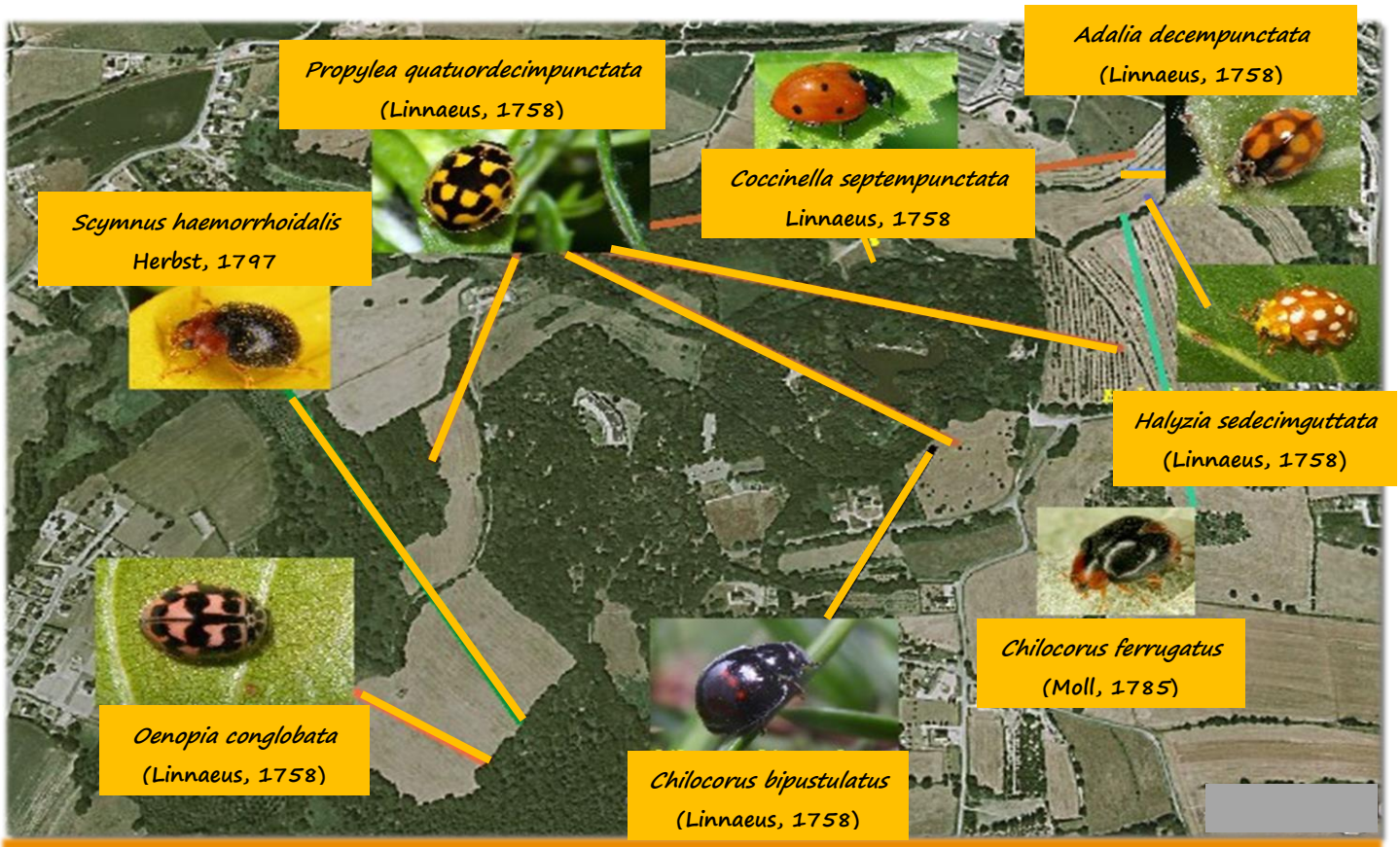
Deraeocoris ruber (Linnaeus, 1758)

Parmi les **Coléoptères** identifiés sur le Tertre**,** on trouve principalement les **Carabidés**, régulateurs de nombreuses populations de limaces, d'escargots et d'autres invertébrés de la litière (collemboles en particulier). Sur le tertre leur capture a été effectuée essentiellement par pièges fixes au sol pendant les deux années.

La Féronie noire
Abax parallelepipedus
(Piller and Mitterpacher, 1783)

Un total de **80 espèces,** réparties en 45 genres, ont été identifiées ce qui représente une diversité relativement intéressante. A titre d'exemple, le genre "*Carabus*", si emblématique des forêts et qui est représenté ici par cinq espèces : *Carabus nemoralis*, *C. intricatus*, *C. granulatus*, *C. purpurascens* et *C. problematicus*, n'est plus représenté que par 4 espèces sur les 9000 hectares de la forêt de Paimpont.

Petits Coléoptères bien connus, les **Coccinellidés**, ou Coccinelles, se répartissent sur le site aussi bien dans la strate herbacée des prairies et des chemins que dans les strates arbustive et arborescente des haies. Les Coccinelles sont essentiellement prédateurs de pucerons, quelques espèces sont toutefois mycétophages (mangeuses de champignons microscopiques).



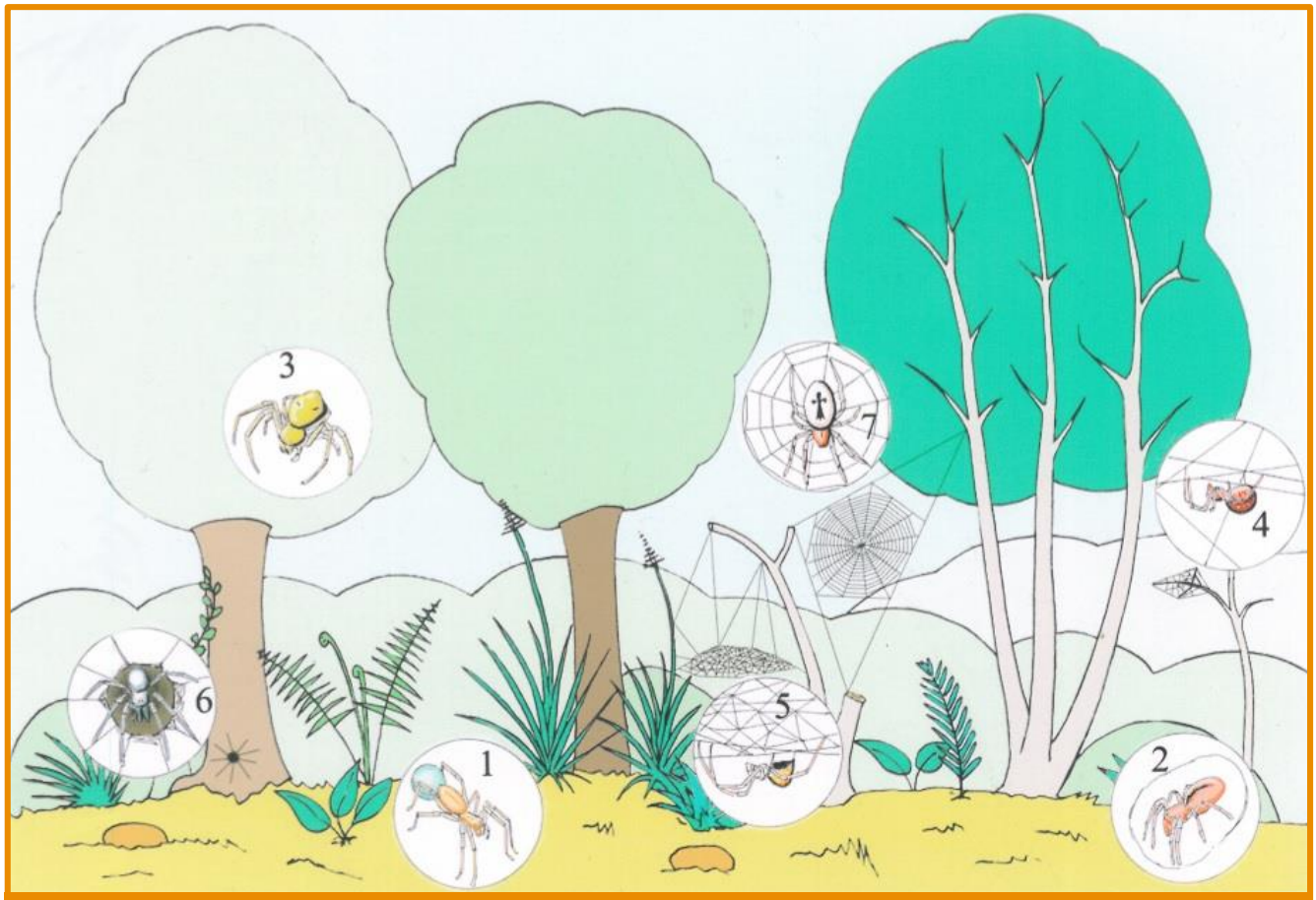
Carte situant quelques espèces de Coccinelles trouvées sur le tertre.

Avec **18 espèces,** ce groupe ne paraît pas très diversifié sur le site au regard des 53 espèces citées sur l'ensemble d'un département comme la Manche. Cependant si l'on s'en réfère à un inventaire effectué en 2002-2003 par le GRETIA (Groupe d'Etude des Invertébrés Armoricains) sur 16 localités du Massif Armoricain où 20 espèces avaient été recensées, la **diversité des coccinelles** sur le site semble **d'un niveau assez remarquable**.

Les **Arachnides**, principalement représentés ici par les Araignées, ont été chassés au moyen de pièges au sol, de fauchage, de battage mais peu de chasses à vue. Au total, **145 espèces d'araignées, soit près de 20% des espèces du Massif Armoricain, ont été recensées jusqu'ici sur le Tertre**. Les Araignées représentent un maillon essentiel de la prédation de par la diversité de leurs techniques de chasse évoquées ci-dessous.

Misumena vatia (Clerck, 1758) en affût sur une fleur.

En effet on distingue les araignées selon les différentes méthodes de chasses qu'elles peuvent mettre en œuvre pour capturer leurs proies. Deux grands groupes se distinguent, d'une part les **Araignées chassant leurs proies sans piège** et d'autre part les **Araignées utilisant une toile de soie pour piéger** les proies.



Représentation schématique des différentes techniques de chasse des araignées. (A. Canard)

Le premier groupe rassemble (1) les **Araignées errantes diurnes** (*Lycosidae, Salticidae*) et (2) les **Araignées errantes nocturnes** (*Clubionidae, Dysderidae*) qui se déplacent majoritairement au sol tandis que (3) les **Araignées d'affût** (Pisauridae, Thomisidae) guettent leurs proies surtout dans la végétation. On notera dans ce premier groupe la présence de *Pardosa lugubris* (Waelcknaer, 1802) en prairies sèches et de *Trochosa spinipalpis* (F.O.P.-Cambridge, 1895) en prairies humides, deux espèces errantes diurnes peu communes.

L'Epeire frelon *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) sur sa toile géométrique avec une proie

On distingue ensuite dans le second groupe les Araignées selon le type de toile qu'elles utilisent : (4) les **toiles en réseau** (*Theridiidae, Dictynidae*), (5) les **toiles en nappes** (*Linyphiidae, Agelenidae*), (6) les **toiles en tubes** (Mygalomorphes) ou encore (7) les **toiles géométriques** (*Araneidae et Tetragnathidae*) qui déséquilibrent les proies ou les empêtrent et permettent ainsi les captures.

Les Nécrophages et détritivores

Dans ce groupe ont été rassemblés les Insectes dont la fonction est d'activer la décomposition des cadavres, de recycler les excréments de Mammifères, ou d'utiliser et de transformer le bois mort.

Parmi ceux-ci, nous retrouvons sur le tertre **6 espèces** de **Silphes**, chargés de la décomposition des cadavres, **3 espèces** de **Géotrupidés** et **2 espèces** de **Scarabéidés** qui se nourrissent et pondent dans les excréments de Mammifères (Coprophages). Et enfin **7 espèces** de **Scarabéidés** et de **Lucanidés** se nourissent du bois mort (saproxylophages). Toutes ces espèces participent au recyclage de la matière organique présente dans le sol et ainsi permettent de faire renaître la flore indispensable aux phytophages présentés en début de chapitre.

Un Nécrophore (Silphidae) *Necrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758)

Etude du ruisseau du Tertre

L'étude du ruisseau du Tertre situé en bordure du Tertre de Brandefer a montré que ce cours d'eau est caractérisé par une oligospécificité (peu d'espèces) de la faune d'Invertébrés et par une ichtyofaune caractéristique des ruisseaux d'eaux claires et oxygénées. Les Poissons telle que la truite trouvent ainsi leur alimentation (*Gammaridae*, larves d'Odonates, larves d'Ephéméroptères). Cet équilibre reste malgré tout fragile et sensible à tout élément perturbateur du milieu.

Etude des communautés lombriciennes du sol

Une étude sur les communautés lombriciennes a été réalisée sur le Tertre par un groupe d'étudiants de Master 2 de l'Agrocampus de Rennes. Ainsi les lombrics ont été échantillonnés dans trois prélévements de 20 cm^3 de terre en 27 points répartis sur le Tertre.

Au total 12 espèces de lombrics ont été trouvées sur le Tertre. Ceux-ci se classent en trois grandes catégories : les vers anéciques à tête noire (1 espèce), les vers épigés (4 espèces) et les vers endogés (7 espèces).

anécique à tête noire

épigé

endogé

Tableau synthétique des différentes variables environnementales en fonction des milieux présents sur le Tertre.

		Prairie mésophile	*Prairie humide*	*Forêt feuillus/mixtes*	*Fourrés*	*Culture*	*Carrière*
Sol	**pH**	5,2	5,8	**4,1**	4,4	**6,1**	/
	MO (g/Kg)	<40	61	**98**	/	**21,3**	/
	Humidité (%)	7,3	21,9	9,8	9,6	11,9	**50,4**
Annélides	**Densité (ind/m^2)**	274	**621**	151	350	**50**	**775**
	Catégorie écologique dominante	Anéciques	Endogés	Endogés	Endogés	Endogés	Epigés
Autres arthropodes		**+++**	++	++	++	+	-
Flore (Richesse spécifique)		**51**	39	25	11	**6**	10

Il apparait que les vers se répartissent selon différents facteurs du sol. Ainsi, par exemple, les vers anéciques se retrouvent en majorité dans les prairies mésophiles où le sol y est peu humide et facilement dégradable.

Avez-vous tout retenu ?

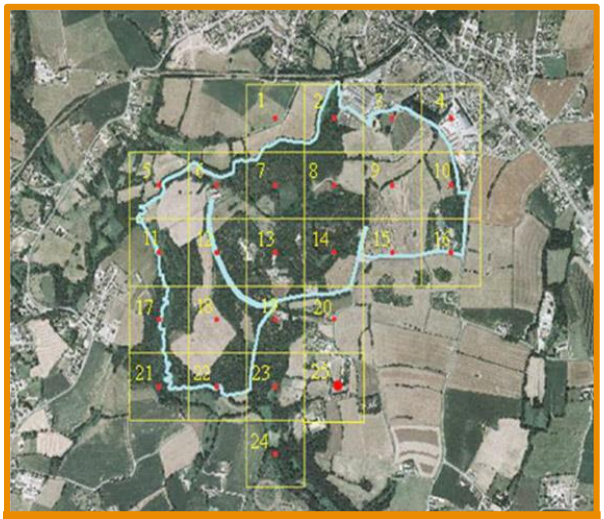
Combien d'espèces d'invertébrés ont été inventoriées sur le Tertre ? Combien d'espèces de papillons de jour ? Combien d'espèces d'araignées ? De quoi se nourrit un insecte saproxylophage ?

Réponse : Au total, plus de 800 espèces d'invertébrés ont été recensées sur le tertre. Dont 33 espèces de papillons de jour et 145 espèces d'araignées. Un insecte saproxylophage se nourrit exclusivement de bois mort, il participe ainsi au recyclage du bois dans les forêts.

L'Ecureuil roux Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758

Les vertébrés

Seuls les Oiseaux ont fait l'objet d'une étude précise, les **Amphibiens** (3 espèces), **Reptiles** (4 espèces) et **Mammifères** (19 espèces) ont été simplement notés lors d'observations ponctuelles au cours des différentes sorties ou par la participation de naturalistes bénévoles ayant par exemple réalisé des points d'écoute nocturne d'ultrasons pour les chauves-souris (voir listes en Annexe 3).



Carte représentant les mailles utilisées pour les points d'écoute.

L'avifaune a été inventoriée selon une méthode standardisée : les Indices Ponctuel d'Abondance (I.P.A.). Le site a été découpé en carrés de 250 mètres de côté et deux passages de points d'écoute au centre de chaque carré ont été réalisés pour décompter l'avifaune. Ces points d'écoute ont un rayon d'environ 150 mètres ce qui permet de couvrir pratiquement l'ensemble du carré.

Sur les 156 hectares prospectés, 48 espèces d'oiseaux (voir liste en Annexe 3) **ont été observées**. Deux espèces n'y nichent pas : le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) qui a été observé sur l'Arguenon et le Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* (Linnaeus, 1758) qui n'a pas été contacté au second passage. De plus, deux espèces, l'Hirondelle rustique *Hirunda rustica* (Linnaeus, 1758) et le Martinet noir *Apus apus* (Linnaeus, 1758) exploitent le site pour leur alimentation mais n'y nichent pas. Ainsi **44 espèces (soit 7 espèces par km²) se reproduisent à minima sur le Tertre de Brandefer ce qui est légérement supérieur à la moyenne régionale qui est de 6,4 espèces par kilomètre carré.**

L'Hirondelle rustique Hirundo rustica Linnaeus, 1758

Cette valeur est proche de celle que l'on observe dans un bocage breton ou normand typique. En plus de ces espèces, **3 espèces supplémentaires ont été contactées dans le jardin du Pré Rolland, attirées par la proximité de la ville** (la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* (Frivaldszcky, 1838), le Choucas des tours *Coloeus moledula* (Linnaeus, 1758) et la Poule d'eau *Gallinula chloropus* (Linneus 1758)). Sur le tertre, parmi les espèces contactées, quatre espèces sont liées aux habitations proches (le Moineau domestique *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) le Martinet noir *Apus apus* (Linnaeus, 1758) l'Hirondelle des fenêtres *Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758) et l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)) et prospectent l'ensemble du site pour leur recherche alimentaire. Deux espèces de rapaces diurnes (la Buse variable *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) et le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) ont été observées régulièrement sur le site ainsi que deux espèces de rapaces nocturnes (la Chouette hulotte *Strix aluco* (Linnaeus, 1758) et la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769)).

Le Troglodyte mignon
Troglodytes troglodytes
(Linnaeus, 1758)

Parmi les espèces contactées sur le tertre, trois sont classées « A surveiller » par l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN). Ce sont des espèces liées à un paysage agricole extensif respectueux d'une agriculture traditionnelle qui maintient des friches, des zones de prairies et des zones de boisements clair matures et enfin qui n'utilise pas de traitement chimique responsable de la destruction des insectes.

Le Pic Vert *Picus viridis*
(Linnaeus, 1758)

- Le Pic vert *Picus viridis* **(**Linnaeus, 1758) a un statut « En déclin » au niveau européen du fait d'un déclin modéré des effectifs entre 1970 et 1990. Ses effectifs sont cependant déclarés stables en France et dans une majorité des pays européens. La présence de cette espèce est liée au bocage et aux prairies ainsi qu'à la présence de fourmilières. En effet, les fourmis sont une part importante de son régime alimentaire. La densité de Pic vert sur le tertre reste assez faible avec 0.13 individus pour 10 hectares.

Le Faucon crécerelle
Falco tinnunculus
Linnaeus 1758

- Le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* **(**Linnaeus, 1758) a un statut « En déclin » au niveau européen suite à la diminution de ses effectifs en France. Sa présence dépend de l'existence de friches et de prairies. Il a notamment été contacté sur les prairies de la zone de captage.

Le Bruant jaune
Emberiza citrinella
Linnaeus, 1758

- Le Bruant jaune *Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758 a actuellement un statut européen non défavorable, en France l'espèce a toutefois perdu 38% de ses effectifs entre 1989 et 2008 (données STOC-MNHN). La présence du Bruant jaune est liée aux pratiques culturales traditionnelles et au maintien d'une mosaïque agricole peu intensive. Un seul Bruant jaune a été contacté sur la bordure du tertre.

Deux autres espèces contactées sur le site sont déclarées « Vulnérables » (VU) ou « Quasi menacées » (NT) nationalement (UICN-MNHN, 2008) :

- Le Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758) non menacé à l'échelle européenne mais classé « Vulnérable » en France suite à une baisse de ses populations entre 1998 et 2002 (UICN-MNHN, 2008). Sa présence, très discrète, est faible sur le site avec un seul contact.

Le Bouvreuil pivoine
Pyrrhula pyrrhula
(Linnaeus, 1758)

- Le Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* (Linnaeus, 1758) est une espèce migratrice, plutôt forestière, largement répandue en Europe (excepté dans le Sud). Son statut est déclaré « Non menacé » en Europe bien qu'une diminution conséquente (presque 50%) ait été observée en France entre 1990 et 2000 (Programme STOC, MNHN, 2010). Pour cette raison cette espèce a un statut de «Quasi menacé» nationalement (UICN-MNHN, 2008). Le Pouillot fitis a été noté le 15 avril 2010, date à laquelle ce pouillot peut chanter alors qu'il est encore en migration. Or d'après l'atlas régional de Bretagne (actualisé en 2009), la nidification de cette espèce est souvent incertaine en Ille-et-Vilaine et dans l'est des Côtes d'Armor, elle est cependant signalée dans des secteurs proches du tertre, à Trélivan. La nidification sur le Tertre de Brandefer n'est donc pas à exclure totalement.

Le Pouillot fitis
Phylloscopus trochilus
(Linnaeus 1758)

Enfin, le tertre semble abriter une espèce d'oiseau d'intérêt régional déterminante dans la désignation des ZNIEFF (DIREN, 2008) et qui n'apparait pas comme menacée sur la liste rouge.

Le Roitelet à triple bandeau *Regulus ignicapillus* (Temminck, 1820) est un nicheur largement répandu en Europe, son statut est déclaré « Non menacé » sur l'ensemble de l'Europe bien qu'il soit en forte régression en France (moins 23% entre 1990 et 2000). Le Roitelet à triple bandeau sélectionne des zones de feuillus portant du lierre avec des grands résineux mais n'est pas strictement inféodé aux résineux contrairement au Roitelet huppé *Regulus regulus* (Linnaeus, 1758). Sur le Tertre de Brandefer on trouve le Roitelet à triple bandeau en densité équivalente à celle du Roitelet huppé, avec environ 0,25 mâles chanteurs par 10 hectares.

Le Roitelet à triple bandeau
Regulus ignicapillus
(Temminck, 1820)

Avez-vous tout retenu ?

Comment les oiseaux ont-ils été recensés sur le tertre ? Combien d'espèces semblent s'y reproduire ? En quoi ce chiffre est-il important ?

Réponse : Les oiseaux ont été recensés par ce que l'on appelle des « points d'écoute » : en se positionnant en plusieurs endroits du tertre et en reconnaissant le chant des différentes espèces. 44 espèces au moins se reproduisent sur le tertre. Chaque espèce ayant ses propres exigences pour nicher, le nombre d'espèces nicheuses est indicateur de la biodiversité du tertre.

Le Tertre, comme vous venez d'en avoir un aperçu, abrite une biodiversité d'une certaine richesse, qui tient, non pas juste d'un statut patrimonial particulier de ses espèces, mais à la présence qualitative et quantitative de toutes les composantes d'un écosystème fonctionnel et dynamique. La présence de ces composantes tels que, par exemple, les différents saproxylophages et leur action sur le recyclage du bois mort, est directement favorisée par la gestion extensive actuelle et ancienne du tertre par l'Homme. Cette diversité et ce bon fonctionnement écologiques du Tertre de Brandefer en font un îlot remarquable de biodiversité ordinaire ce qui, dans le contexte environnemental actuel, n'est pas si anodin que cela.

Le Renard roux (1) *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), **le Chevreuil (2)** *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758) et **le Blaireau européen (3)** *Meles meles* (Linnaeus, 1758) sont les trois plus grands mammifères présents sur le Tertre. Tandis que les deux premiers peuvent être aperçus assez facilement le jour, le Blaireau est quant à lui principalement nocturne.

Le Demi-deuil (4) *Melanargia galathea* Linnaeus, 1758, **l'Agrion jouvencelle (5)** *Coenagrion puella* Linnaeus, 1758 et le **Machaon (6)** *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 peuvent tous les trois êtres aperçus sur le tertre au printemps, en vol ou posés sur la végétation.

La transmission de ces connaissances …

Rédaction : Rémy Menesson & Pierre Devogel

Dans une volonté de valoriser et de transmettre les différentes connaissances scientifiques accumulées sur le Tertre, un groupe de travail rassemblant les enseignants de l'école publique de Plancoët, la mairie, les chercheurs de l'université ainsi que l'association Cœur émeraude ont défini le tracé d'un futur sentier pédestre d'environ 2 kilomètres.

Dans un deuxième temps, les informations à destination du public ont été répertoriées et réparties en 8 panneaux pédagogiques. Le niveau de lecture futur des panneaux a été lui aussi déterminé et le choix s'est porté sur une lecture à destination d'un public lors d'une balade familiale.

Chaque enseignant de l'école primaire de Plancoët a ensuite choisi un panneau et son sujet en fonction du contenu des programmes enseignés à l'école.

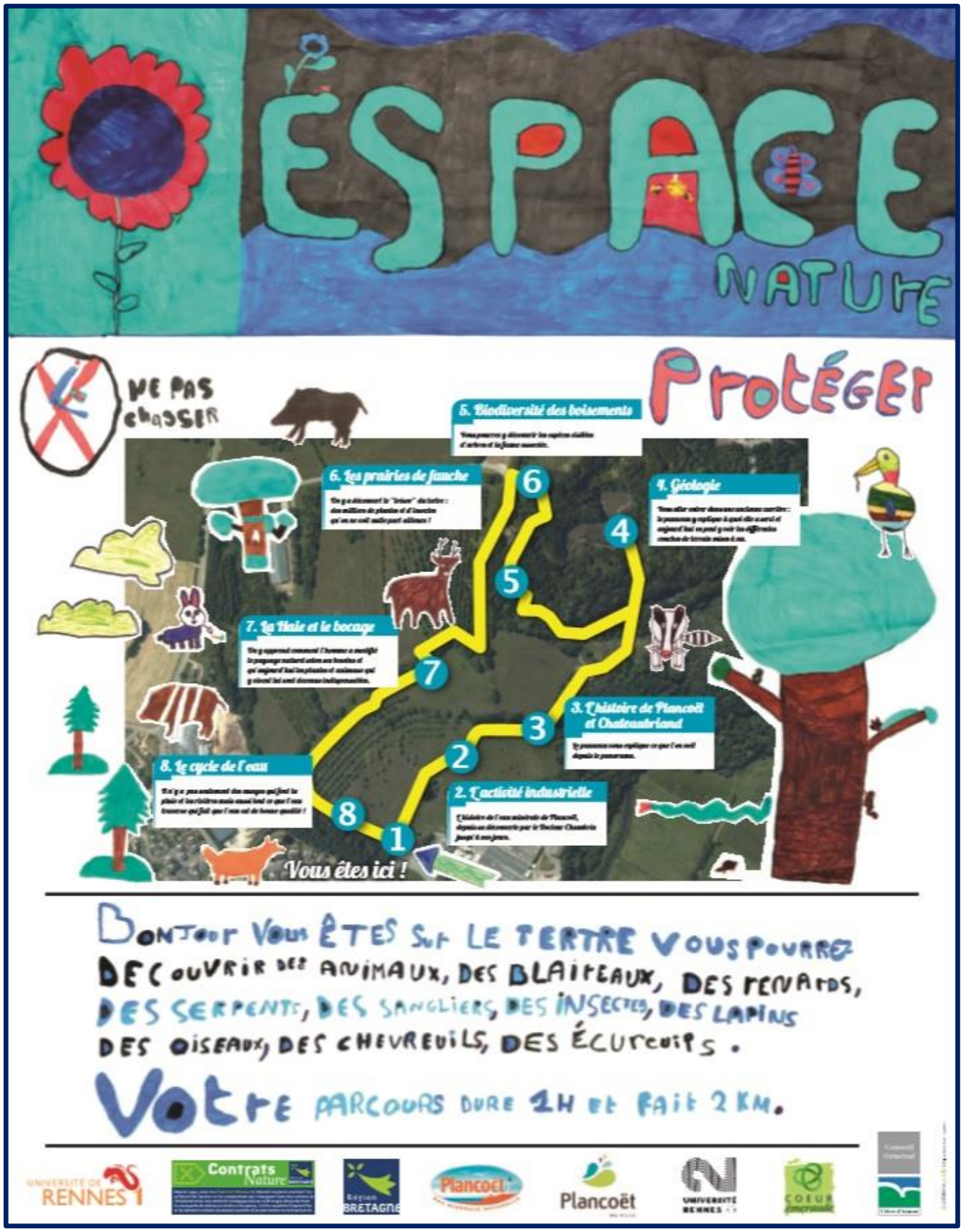
Une première étape avec les élèves a été de les emmener "in situ" en compagnie des enseignants chercheurs pour découvrir le site. Par la suite et toujours en partenariat avec l'Association Cœur émeraude et l'Université de Rennes 2, un travail s'est déroulé en classe sur des recherches documentaires ou encore la réalisation d'expériences sur les notions mises en jeu et les découvertes réalisées sur le tertre.

Une troisième étape a consisté à synthétiser les informations collectées et à leur faire formaliser par écrit ce qu'ils avaient retenu et souhaitaient transmettre aux futurs promeneurs.

Pendant ce temps, les élèves de l'école maternelle, avec l'aide d'un plasticien, ont travaillé sur le thème de l'eau, la terre, la roche, la nature et les ont traduit sous forme de productions plastiques, colorées, texturées d'une dimension de 1 mètre sur 1 mètre, afin de servir de fond pour la réalisation des panneaux.

L'étape finale a consisté, en classe, à effectuer par groupe une proposition de mise en page des informations écrites sur le fond et de proposer un panneau grandeur nature. Des ajustements ont ensuite été fait par les universitaires et une graphiste afin de valider les informations écrites et de rendre les propositions des enfants techniquement réalisables.

De cette manière ces panneaux, réalisés par les classes de primaire de l'école publique de Plancoët, ont permis aux enfants et permettront aux futurs promeneurs de découvrir l'importance du patrimoine historique, culturel et écologique présent sur ce site.



1

Panneau n°1 réalisé par la classe de CM2 (2013-2014) de Mr Mennesson et présentant le sentier pédagogique au début de celui-ci.

2

Panneau n°2 réalisé par la classe de CM1 (2013-2014) de Mr Derrien et les classes de maternelle de Mme Butin et Mme Baudry présentant l'histoire de l'eau minérale de Plancoët, depuis sa découverte par le Docteur Chambrin, jusqu'à nos jours.

Panneau n°3 réalisé par la classe de CE2 (2013-2014) de Mme Charpy et les classes de maternelle de Mme Butin et de Mme Baudryet présentant l'histoire de la ville de Plancoët.

3

4

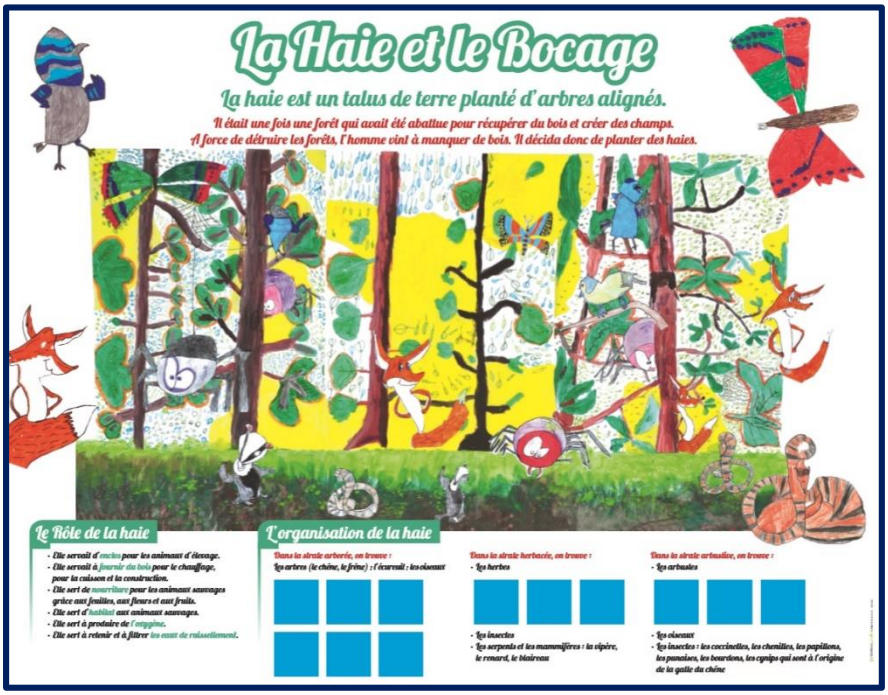
Panneau n°4 réalisé par la classe de CM2 (2013-2014) de Mr Mennesson et les classes maternelle de Mme Butin et Mme Baudry présentant la géologie du tertre et notamment la carrière.

Panneau n°5 réalisé par la classe CLIS (2013-2014) de Mme Derrien et les classes maternelle de Mme Butin et Mme Baudry décrivant les liens trophiques (alimentaire) entre les espèces présentes dans les boisements..

5

6

Panneau n°6 réalisé par la classe de CP (2013-2014) de Mme Namur et les classes maternelle de Mme Butin et Mme Baudry présentant le fonctionnement des prairies de fauche au printemps.



7

Panneau n°7 réalisé par la classe de CE1 (2013-2014) de Mme Gruyer et les classes maternelle de Mme Butin et Mme Baudry présentant la faune et la flore des haies ainsi que le rôle hydraulique du bocage.

8

Panneau n°8 réalisé par la classe de CE2 (2013-2014) de Mme Charpy et les classes maternelle de Mme Butin et Mme Baudry présentant l'équilibre écologique fragile du tertre de Brandefer et son lien avec la qualité de l'eau.

Rédaction : Philippe Boudes & Catherine Darrot

Quelle est la place du Tertre dans l'identité locale ? A quels enjeux est-il rattaché ? Comment articuler les statuts public et privé du Tertre ?

Afin de compléter les démarches et travaux conduits par les écologues, une recherche menée par un groupe d'étudiants de la spécialisation Génie de l'environnement d'Agrocampus Ouest en septembre 2014 et encadrée par Ph. Boudes et C. Darrot s'est intéressée aux représentations et aux pratiques associées au Tertre de Brandefer. Il est en effet nécessaire de saisir les dynamiques sociales autant que les dynamiques naturelles pour établir les bases de la gestion de ce patrimoine. La notion de patrimoine, elle-même, renvoie à des éléments tant naturels que culturels et nécessite de considérer à la fois les spécificités de ces deux aspects mais aussi la complexité des interactions entre ces dynamiques écologiques et sociales.

Afin de répondre à la demande formulée par les représentants du Contrat Nature, nous nous sommes intéressés à deux caractéristiques du Tertre : sa place dans l'identité locale et les usages qui y sont associés. Cette double approche favorise une compréhension globale du Tertre mobilisant représentations (identité) et pratiques (usages). Les résultats repris ici rappellent que le Tertre de Brandefer n'est pas un élément structurant de l'identité locale, bien que celle-ci soit tournée vers la thématique de l'eau. Le Tertre est toutefois connu par la majeure partie de la population, qui l'associe à la nature et aux loisirs. Cela fait écho à l'un des deux principaux enjeux pour l'avenir mentionnés par les acteurs rencontrés, l'environnement *lato sensu*. Nous montrons enfin que la visibilité du Tertre est affaiblie par son statut hybride, entre bien public et domaine privé.

Concernant la méthodologie adoptée, nous avons rencontré, durant la troisième semaine de septembre 2014, certains des principaux acteurs économiques et institutionnels de la commune de Plancoët (N=9) et avons réalisé une enquête auprès de personnes rencontrées dans la commune (N=39). La brièveté de l'exercice et l'impact sur la méthodologie ne nous permettent pas de poser nos résultats comme définitifs, néanmoins la représentativité des acteurs et la cohérence des réponses de l'enquête individuelle sont les gages de la rigueur de la démarche adoptée.
Auprès des acteurs économiques et institutionnels, nous avons cherché à renseigner les éléments suivants :

- L'activité de l'institution/structure rencontrée et son implantation sur Plancoët.
- Le choix de la région plancoëtinne pour l'implantation de la structure
- La connaissance et la représentation de la ville par le représentant de la structure
- La définition des principales évolutions futures.
- La place du Tertre de Brandefer dans la ville, dans l'activité de la structure, dans le futur.

Auprès des individus nous avons posé les questions suivantes :

1. Selon vous, qu'est-ce qui caractérise Plancoët? Si vous deviez résumer Plancoët et ses alentours en 3 cartes postales, quelles seraient-elles ?
2. Connaissez-vous le Tertre de Brandefer ? Si oui : que pouvez-vous en dire?
3. Caractéristiques socio-démographiques : âge, sexe, profession, niveau de formation, lieu d'habitation.

Le Tertre de Brandefer, élément absent de l'identité locale

En parlant d'identité locale, nous signifions les éléments marquants, matériels ou abstraits, qui permettent aux individus de caractériser leur lieu de vie et la signification qu'ils accordent à ces lieux et aux activités qu'ils supportent. Cette identité est désignée ici comme locale car elle est abordée à l'échelle de la commune. L'image de la carte postale a été utilisée pour étudier cette identité, en ce qu'elle évoque généralement un paysage concret associée à un registre symbolique de signification.
Or, le premier résultat est l'absence du Tertre de ces cartes postales. Sur les 39 personnes interrogées, seules deux d'entre elles ont mentionné le Tertre dans leurs cartes postales. On note, plus généralement, une grande hétérogénéité des réponses. Toutefois, parmi l'ensemble des réponses trois catégories apparaissent clairement après regroupement des items :

- Les quais et le port : cités 15 fois
- Le centre-ville et le cadre de vie urbain : cités 13 fois
- L'eau de Plancoët : citée 12 fois

Les entretiens les acteurs économiques et institutionnels confortent cette vision, leurs réponses étant structurées autour des trois principaux axes suivant :

- L'eau de Plancoët : citée 6 fois
- Les quais et le port : cités 5 fois
- Les entreprises de renom : cités 5 fois

Dans tous les cas, c'est bien la thématique de l'eau qui revient le plus souvent, à travers les images renvoyant à l'eau de Plancoët, à son port et ses quais, à l'Arguenon, mais également aux plages à proximité. Indirectement, c'est également la problématique des inondations qui ressort de cette mise en avant de la thématique hydrique. Les éléments associés à la thématique de l'eau sont mentionnés dans 58 cartes postales proposées par les 48 individus de nos deux populations.

Le cadre de vie est l'autre principal repère de l'identité plancoëtinne, qui renvoie à l'esthétique et à une forme de tranquillité du cadre urbain de Plancoët. Les expressions de « ville tranquille et calme », « jolie ville » ou « ville fleurie » sont ressorties des micros-trottoirs. L'urbain s'oppose ici au rural et vient marquer l'identité des citadins. En contre point, certains témoignages des acteurs économiques et institutionnels viennent soutenir cette idée. Par exemple, un agriculteur a affirmé que les habitants de Plancoët « n'aiment pas les agriculteurs » à cause de l'image négative liée à l'agriculture intensive, mais aussi et surtout à cause de leur rattachement à l'aspect urbain de leur territoire. Toutefois, un responsable de l'association Cœur Emeraude relativise en affirmant qu'il y a un décalage entre l'image que Plancoët renvoie hors de son territoire, mettant en avant son rattachement au côté rural de la région – une « ville à la campagne » –, tout en investissant beaucoup d'efforts dans le rayonnement économique et l'attractivité de la ville pour les détenteurs de capitaux. En effet, comme l'a expliqué un représentant du tourisme, il y aurait du potentiel pour faire de Plancoët « le centre commercial de la région », se spécialisant ainsi dans un domaine où la commune aurait un avantage comparatif. Ceci irait dans le sens de la vision portée par un élu qui propose un nouveau slogan pour la commune : « Plancoët, ville du luxe ».

Là encore, en en contre point de cette thématique du cadre de vie, ont été avancés des arguments de déclin économique et de « ville de retraités » : le cadre de vie toujours agréable et inchangé prend alors le statut d'un marqueur d'une faible dynamique urbaine et économique. La population associée à cette image devient non plus la population active bénéficiaire d'espaces de qualité, mais une population sortie du marché du travail, retraités et précaires, qui profite malgré tout de ce cadre.

Un Tertre de nature et de promenade.

Si le Tertre n'apparait pas spontanément lorsque les individus décrivent Plancoët, il n'en demeure pas moins connu par eux. Ainsi, 70% des personnes rencontrées disent connaître le Tertre de Brandefer, et ce résultat atteint 88% pour les habitants de Plancoët. Nous avons repris dans le tableau suivant les éléments associés au Tertre dans le discours des individus.

VISION DU TERTRE	OCCURENCE
NATURE, ECOSYSTEME, LIEU PROTECTION	10
PROMENADES, RANDONNEES, LOISIRS	8
EAU DE SASSAY	6
CARRIERE	6
MAISON VELLEDA	6
PANORAMA, PAYSAGE, POINT CULMINANT	3
ACCES LIMITE, PEU ENTRETENU	3
CHAMPIGNONS	2
PECHE	2
AUTRE (CHASSE, ANTENNE, A VALORISER, MOULIN)	4

On retrouve ici les principales caractéristiques connues du Tertre : lieu naturel préservé, propice pour les promenades et la détente, et point culminant marqueur du paysage et lieu d'accès pour observer le panorama remarquable. L'activité économique n'est pas niée, bien au contraire, puisque sont évoquées tant l'ancienne carrière que la présence de l'actuel source Sassay et la maison Velleda (un centre de soin). C'est globalement une image positive du Tertre qui apparait : à défaut d'être mentionné spontanément par les individus, il garde une relative attractivité.

Situer le Tertre dans les évolutions du territoire : enjeux économiques et environnementaux

Afin de comprendre plus finement la place du Tertre dans l'identité locale, nous avons cherché à la situer par rapport aux enjeux dominants tels que présentés par les acteurs rencontrés. L'analyse des entretiens menés nous a permis de distinguer plusieurs entrées récurrentes dans ces récits sur les enjeux. Il nous est alors apparu intéressant de cibler les thématiques dominantes, liées à l'économie et à l'environnement.

Pour la première, on remarque que l'image de Plancoët est paradoxale : la stagnation économique (voire le déclin) et les entreprises de renom de la commune sont associées. Il y aurait donc un esprit d'entreprise ou une dynamique propre à Plancoët, qu'il faudrait exploiter davantage. Dans ce sens, l'économie liée à l'eau est mise en avant : outre la source Sassay, les activités portuaires et, surtout, liées au tourisme devraient être favorisées. Un enjeu transversal serait de mettre le savoir-faire et la renommée des entreprises existantes au service d'une image positive de la ville et connectée aux activités touristiques présentes sur la Côte d'Emeraude. Outre la mention de la source Sassay, le Tertre est absent de cette thématique.
Pour la seconde thématique, elle aborde les enjeux de l'agriculture, du PNR, de l'eau et de la préservation d'espaces comme le Tertre. En effet, les récits des acteurs sont soucieux de valoriser les aménités existantes et de renforcer les dynamiques d'écologisation des pratiques. Il est d'ailleurs fait mention du Tertre comme support pour ces dynamiques, en tant que modèle et support. Modèle, car le Tertre est déjà qualifié d'îlot exceptionnel de biodiversité, ce qui en fait un acteur de l'environnement, certes non pas différencié des autres espaces préservés, mais dont on doit néanmoins reconnaître les qualités. Support, car le Tertre peut être un exemple de pratiques positives, par exemple en terme de haut niveau de qualité de l'eau, ou dans le but de développer des initiatives qui encourageraient un comportement plus respectueux. Ainsi, l'agriculture, l'apiculture et la gestion du bois qui y sont opérées peuvent être bénéfiques pour d'autres initiatives menées au sein du Tertre ou du territoire.

Un hybride entre bien public et bien privé.

Au-delà des cartes postales et des enjeux, la question de l'identité telle que nous avons cherché à l'aborder implique une idée d'appartenance commune.

En explorant la relation des habitants et acteurs de Plancoët avec le Tertre, les entretiens ont révélé différents niveaux d'intérêt pour celui-là, mais pas de sentiment d'appartenance commune. Une des raisons mis en avant dans notre analyse est que le Tertre est d'abord une propriété privée. Son image est directement impactée par la perception de sa propriété et des usages – habituels, admis ou légaux – qui en découlent.

Nous avons ainsi constaté que le propriétaire du Tertre, la source Sassay, est au centre des discussions concernant son usage, bien qu'il ne soit que peu actif dans sa gestion ou dans le choix de l'ouvrir au public. Cependant, son implication effective (participation aux discussions, aux projets) ou non (à travers la mobilisation de législation faisant référence à la propriété) est nécessaire dans la plupart des décisions concernant le Tertre.

Nous avons exploré comment le Tertre jouait un rôle hybride, à la fois bien public et bien privé. Dans le discours économique, un bien privé est un bien dont l'utilisation est rivale et exclusive, dont les droits de propriété sont clairement définis. En revanche un bien public est un bien disponible pour une utilisation ou une consommation par tous. Les analyses récentes révèlent souvent que les distinctions entre biens privés et publics sont difficiles à établir (Kaul *et al*. 2003 ; Boudes et Darrot, 2015).

Les données relatives au Tertre que nous avons rassemblées révèlent une définition complexe de celui-ci, mêlant des caractéristiques de biens privés et de bien publics. Or, la classification d'un bien public ou privé peut être une stratégie performative pour atteindre certains objectifs. Augmenter le caractère public d'un bien peut accroître l'efficacité dans la promotion des changements de politiques liées à ce bien (Kaul *et al*., 2003). Dans notre cas, la question de la valorisation du Tertre autour de la biodiversité et de son appropriation locale par les individus implique de mettre l'accent sur son rôle en tant que bien public.

La question de l'accès au Tertre

Nous avons illustré cette réflexion en lien avec la gestion des haies, l'accès à l'eau, les sentiers, la gestion de la faune, et l'accès général au Tertre. Nous revenons ici sur ce dernier point. Ainsi, un employé de l'office de tourisme a déclaré qu'il lui était délicat d'envoyer des personnes visiter le Tertre car il s'agit d'une propriété privée et les questions de responsabilité ne sont pas clairement définies, notamment en cas d'accident. Si quelque chose arrive aux promeneurs et touristes (morsure de serpent, blessure) leur bureau pourrait en être responsable. Plusieurs acteurs ont parlé de la nécessité d'une convention permettant de rendre ces informations plus claires. Pour l'office du tourisme, dans l'attente d'une convention, ils ne sont pas à l'aise pour inviter les gens à se promener sur le Tertre. L'association Coeur Emeraude a exprimé un fort intérêt pour maximiser ces visites et promouvoir un circuit d'accès identifié – rappelant ainsi qu'un potentiel d'appropriation de l'espace par le public est tout à fait possible mais doit être accompagné.

Kaul, I., P. Conceicao & K. Le Goulven (eds), 2003, *Providing public goods*. *Managing globalization*, New York, Oxford University Press, xxii + 646p.
Boudes P. et Darrot C., 2015, Biens publics. Construction économique et registres sociaux, *Revue de la régulation*, sous presse.

Pour le propriétaire de la source Sassay la question de la responsabilité est également un problème très important. Il a déclaré que, pour l'instant, tout le monde peut accéder au Tertre, si la zone est maintenue propre. Mais quand on parle de l'utilisation de la Tertre par certaines catégories de personnes et activités organisées, comme les chasseurs ou les randonneurs, les questions de responsabilité sont de réelles préoccupations. Le propriétaire de la source évoque à sujet une solution qui serait être la prise en charge de cette responsabilité par la mairie et l'assurance de la ville.

Plus que d'autres aspects du Tertre, cette question de l'accès au Tertre et de la responsabilité alors engagée exemplifie la complexité de l'hybridation public / privé, et contribue à clarifier les raisons pour lesquelles les habitants ne s'identifient pas spontanément à cet espace. Il y a un chevauchement des utilisations du Tertre entre elles, des responsabilités entre elles, et un manque de connexion entre les premières et les secondes. En s'intéressant à la production de foin, en discutant de l'avenir la production possible de sarrasin et de miel, et en analysant le rôle que les agriculteurs, les randonneurs et les associations de chasse jouent dans la gestion du Tertre, nous voyons de nombreux éléments qui soutiennent une définition de plus en plus publique du Tertre – on parle alors de publicisation. Cependant, à travers les éléments relatifs à la notion de propriété, en particulier la prise de décision et la responsabilité, c'est le caractère privatif du bien qui s'impose et le propriétaire légal du terrain reste le seul acteur associé à ce bien.

Ces questions sont d'autant plus importantes que l'accès croissant à des activités publiques et accrues sur le Tertre peut représenter un risque pour l'entreprise de la source Sassay, autant sur la question des responsabilités que sur celle de la préservation de l'espace et de ses qualité. Des conventions de résultat ont existées mais sont restées largement informelles. Clarifier les possibilités et les limites des activités publiques sur le Tertre, y compris résoudre la question de la responsabilité, pourrait permettre à des acteurs tels que Coeur Emeraude et l'Office du Tourisme, mais aussi l'ensemble des collectivités, de publiciser davantage le Tertre et d'augmenter son attractivité ou, à défaut, sa capacité à participer de l'identité locale.

Le travail mené au cour du mois de septembre 2014 par un groupe d'étudiant et d'enseignant de la spécialité Génie de l'environnement d'Agrocampus Ouest a permis de réfléchir au statut social du Tertre de Brandefer autour de trois éléments. Tout d'abord, le Tertre ne fait pas partie de l'identité locale, celle-ci étant dominée par l'eau et l'opposition entre rural et urbain. Le Tertre est toutefois connu par les habitants, et reconnu pour son patrimoine naturel et son potentiel de loisir et promenade. Ensuite, nous avons vu que, puisque l'économie et l'environnement sont des enjeux importants pour l'avenir de Plancoët, le Tertre peut, au moins pour le second thème, jouer un rôle structurant et moteur pour appuyer cette dynamique et relier l'identité et les actions rattachées à l'eau à celles rattachées à la nature telle qu'elle se présente sur le Tertre.

Enfin, nous avons proposé une réflexion sur le caractère hybride du Tertre, c'est-à-dire son statut d'espace « entièrement privé, mais pour un usage public » (pour reprendre l'expression d'un acteur). Nous avons vu que cela est un obstacle mais pourrait se révéler être un levier pour sa valorisation telle qu'elle semble être souhaité à travers le Contrat Nature. En effet, un accord entre les principaux acteurs envisageant une révision du statut du Tertre, avec des limites clairement définies pour le respect nécessaire des droits de propriété privée et pour l'accès et l'usage par le plus grand nombre, renouvellerait l'intérêt pour le Tertre, autant dans ses représentations que dans ses pratiques.

Conclusion

Le 'principe de précaution' appliqué depuis près de 90 ans et visant à réduire progressivement les espaces cultivés, les intrants organiques et les produits phytosanitaires au sein du Tertre et en périphérie du tertre s'est révélé extrêmement judicieux pour la préservation de la qualité des eaux et pour le développement d'un écosystème naturel en équilibre.

L'utilisation de 'marqueurs d'ancienneté' des eaux, utilisés dans la première partie de cette étude, a clairement souligné que la représentativité des eaux souterraines de plus de 50 ans, circulant en profondeur et vierges de tout intrant azoté, constituait une part importante de la composition de l'eau commercialisée. Cependant les eaux affluentes de surface, potentiellement vectrices de nitrates, viennent évidemment – petit à petit – alimenter régulièrement cette nappe ancienne et pourraient, en cas de surcharge rémanente en nitrate, modifier à terme la minéralité constante des eaux souterraines garantes d'une consommation de haute qualité.

L'analyse et la cartographie des sols souligne par ailleurs la présence sur le Tertre d'un 'patchwork' d'une vingtaine de sols qui résultent à la fois de types particuliers et variés de roches sous-jacentes, de caractéristiques hydromorphiques stationnelles diversifiées mais aussi de pratiques agricoles différenciées menées sur les 2 versants. Sur ces sols se développe une mosaïque d'une quarantaine d'unités écologiques façonnant le Tertre de Brandefer en plusieurs unités paysagères comprenant de nombreuses formations herbacées parcourues par un fort linéaire de haie. La diversité et l'abondance des espèces constituant les cohortes animales associées, des invertébrés aux vertébrés, des détritivores aux consommateurs, augmentent avec la complexité des 'habitats' et de leur degré de naturalité – il y plus d'espèces animales dans les prairies et les boisements que dans les cultures et la carrière !– ; les inventaires fauno-floristiques témoignent par ailleurs de l'équilibre écologique du site et de l'effet positif des mesures de précaution et de gestion appliquées.

Sur un plan purement patrimonial, c'est plus par la diversité des espèces présentes que par leur 'rareté relative ' que le Tertre se détache dans le paysage départemental, bien que certains sols y soient uniques et que l'on y retrouve certaines espèces d'oiseaux déterminantes ou vulnérables. Les espèces végétales recensées (245 espèces) sur le Tertre de Brandefer et les oiseaux (44 espèces) représentent entre 15 et 20% de diversité totale bretonne. Avec 145 espèces d'araignées et 33 espèces de Papillons, on constate que le Tertre héberge parallèlement 15 à 20 % des espèces signalées et bien cartographiées en Bretagne. Si ce rapport est vrai pour tous les groupes d'insectes, par exemple, on pourrait estimer que sur les 12 000 espèces d'insectes potentiellement présents en Bretagne, plus de 1500 espèces pourraient être recensées à terme sur le site.

On peut alors souligner que le père de l'appellation 'ilôt de biodiversité' ne s'est pas fourvoyé et que le Tertre de Brandefer constitue un exemple de 'micro-réservoir' à brandir comme un étendard dans la bataille qui se joue actuellement sur les échelles spatiales à considérer pour tenter de contrecarrer l'érosion régionale et préserver les réservoirs de biodiversité.

Cette étude pluridisciplinaire donne un exemple d'évaluation environnementale qui appréhende un territoire localisé dans sa globalité (ressources aquatiques, biodiversité, géodiversité, patrimoine, aménagement et gestion) afin de fournir un cadre d'analyse transversal permettant un décloisonnement des thématiques et des études. Les conclusions sur les spécificités naturelles du Tertre de Brandefer amènent des bases scientifiques qui, pour être acceptées et comprises, doivent obligatoirement être relayées, comme le montre le dernier chapitre de cet ouvrage, par une information sur la qualité fauno-floristique du site et par l'appropriation des usagers et du public, par une sensibilisation 'sur le terrain ' des jeunes générations sur l'importance des équilibres fonctionnels en écologie.

Notons que ces études sur le patrimoine naturel ne peuvent être soutenues que par la mise en place d'Observatoire Régionaux de la Biodiversité, de la Géodiversité, ou de la Géoarchitecture, adossées à un réseau de compétences liant les associations naturalistes et les unités de recherche académiques pour répondre aux préoccupations des collectivités territoriales et des entreprises telle 'Eaux Minérales de Plancoët-Source de Sassay- impliquées et convaincues de la nécessité de porter une politique de développement durable ou du moins 'soutenable', dans des cadres socio-économiques parfois contraints. L'existence de structures de recherches universitaires, telle que l'EA Biodiversité et Gestion des Territoires (OSUR) fortement impliquée dans la coordination et la réalisation d'évaluation environnementale comme acteur scientifique et le soutien dynamique aux réseaux associatifs régionaux s'avèrent alors incontournables pour finaliser concrètement ces suivis.

A l'évidence un tel socle de connaissance ne peut rester 'lettre morte' et doit être prolongé par un suivi sur du long terme dans le but de confirmer la stabilité fonctionnelle du site ou bien de déceler d'éventuelles trajectoires 'déviantes' de la valeur patrimoniale actuelle du territoire. Des indicateurs de changements sélectionnés parmi les différents groupes - animaux ou végétaux - pourront assurer la bio-surveillance du site. Outre le maintien d'un réseau boisé et d'une gestion extensive sur site, l'une des 'mesures-phares' à confirmer est certainement de maintenir ou d'élargir des zones tampons périphériques non seulement garantes de la pérennité de l'ilot de biodiversité mais aussi de la qualité chimique et biologique des affluents de surface. Selon le vieil adage 'vivons heureux, vivons cachés', c'est surement à cette condition que les eaux souterraines garderont leurs propriétés.

Frédéric Ysnel,
Maître de Conférences, Université de Rennes 1,
Directeur de l'EA 7316 Biodiversité et Gestion des Territoires (OSUR)

ANNEXE 1 : Liste des espèces végétales

ORDRE	FAMILLE	ESPECE		
Polypodiales	**Polypodiaceae**	*Polypodium vulgare L.*		
	Dryopteridaceae	*Asplenium adiantum-nigrum L.*	*Asplenium scolopendrium (Sw)*	*Athyrium filix-femina Roth*
		Dryopteris affinis (Lowe)	*Dryopteris carthusiana (Vill)*	*Dryopteris dilatata (Hoffman)*
		Dryopteris filix-mas Roth	*Polystichum setiferum (Forssk.)*	
	Blechnaceae	*Blechnum spicant (L.)*		
	Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum (L.)*		
Equisetales	**Equisetaceae**	*Equisetum arvense L.*	*Equisetum pratense Ehrh*	
Pinales	**Pinaceae**	*Abies alba Mill*	*Picea abies (L.)*	*Pinus pinaster Alt*
		Pinus sylvestris L.		
	Cupressaceae	*Thuja sp*		
Taxales	**Taxaceae**	*Taxus baccata L.*		
Ranunculales	**Ranunculaceae**	*Anemone nemorosa L.*	*Clematis vitalba L*	*Ranunculus acris L.*
		Ranunculus flammula L.	*Ranunculus repens L.*	*Ranunculus sardous Crantz*
Violales	**Violaceae**	*Viola riviniana Rchb.*		
Brassicales	**Brassicaceae**	*Alliaria petiolata (M.Bieb.)*	*Cardamine flexuosa L.*	*Cardamine pratensis L.*
Caryophyllales	**Caryophyllaceae**	*Cerastium caespitosum Gil*	*Cerastium fontanum Baumg.*	*Silene dioica (L)*
		Silene(Lychnis) flos-cuculi L.	*Silene latifolia Poi*	*Silene vulgaris (Moench) Garcke*
		Moehringia trinervia (L.)	*Stellaria alsine Grimm*	*Stellaria graminea L.*
		Stellaria holostea L.	*Stellaria media Vill*	
Linales	**Linaceae**	*Linum bienne Mill*		
Malvales	**Tiliaceae**	*Tilia ×europaea L.*		
	Malvaceae	*Malva moschata L.*		
Geraniales	**Geraniaceae**	*Geranium dissectum L.*	*Geranium robertianum L.*	
	Oxalidaceae	*Oxalis acetosella L.*		
Theales	**Clusiaceae**	*Hypericum androsaemum L.*	*Hypericum perforatum L.*	*Hypericum pulchrum L.*
Sapindales	**Aceraceae**	*Acer campestre L.*	*Acer pseudoplatanus L.*	
Celastrales	**Aquifoliaceae**	*Ilex aquifolium L.*		
	Celastraceae	*Euonymus europaeus L.*		
Fabales	**Fabaceae**	*Cytisus scoparius (L.)*	*Lathyrus pratensis L.*	*Lotus corniculatus L.*
		Lotus pedunculatus Cav. (= uliginosus)	*Medicago sativa L.*	*Robinia pseudoacacia L.*
		Trifolium dubium Sibth	*Trifolium pratense L.*	*Trifolium repens L.*
		Ulex europaeus L.	*Vicia cracca L.*	*Vicia hirsuta Koch*
		Vicia sativa L.		
Rosales	**Rosaceae**	*Agrimonia eupatoria L.*	*Crataegus monogyna Jacq*	*Filipendula ulmaria L.*
		Geum urbanum L.	*Malus sylvestris (L)*	*Potentilla anserina L.*
		Potentilla erecta (L.)	*Potentilla reptans L.*	*Potentilla sterilis (L.)*
		Prunus avium L.	*Prunus spinosa L.*	*Prunus laurocerasus L.*
		Rosa canina L.	*Rubus fruticosus L.*	
	Malaceae	*Sorbus aucuparia L.*		
	Grossulariaceae	*Ribes rubrum L.*		
Myrtales	**Onagraceae**	*Circaea lutetiana L.*	*Epilobium hirsutum L.*	*Epilobium tetragonum L.*
	Lythraceae	*Lythrum salicaria L.*		
Violales	**Violaceae**	*Viola reichenbachiana Jord*		
	Cucurbitaceae	*Bryonia dioica Jacq*		
Saxifragales	**Crassulaceae**	*Umbilicus rupestris (Salisb.)*		
	Saxifragaceae	*Chrysosplenium oppositifolium L.*		
Apiales	**Apiaceae**	*Angelica sylvestris L.*	*Apium nodiflorum Lag*	*Daucus carota L.*

		Chaerophyllum temulum L.	*Conopodium majus (Gouan)*	*Heracleum spondylium L.*
		Oenanthe crocata L.	*Oenanthe fistulosa L.*	*Oenanthe silaifolia M. Bieb*
		Pastinaca sativa L.		
	Araliaceae	*Hedera helix L.*		
Rubiales	**Rubiaceae**	*Cruciata (Galium) laevipes Opiz*	*Galium aparine L.*	*Galium mollugo L.*
		Galium palustre L.		
Cornales	**Cornaceae**	*Cornus sanguinea L.*		
Dipsacales	**Adoxaceae**	*Sambucus nigra L.*		
	Caprifoliaceae	*Lonicera periclymenum L.*		
	Dipsacaceae	*Scabiosa columbaria L.*		
	Valerianaceae	*Valeriana officinalis L.*		
Asterales	**Asteraceae**	*Achillea millefolium L.*	*Centaurea nemoralis Jord.*	*Cirsium arvense Scop*
		Cirsium palustre Scop	*Cirsium tuberosum (L)*	*Cirsium vulgare (Savi)*
		Crepis vesicaria L.	*Eupatorium cannabinum L.*	*Hieracium pilosella L.*
		Hypochaeris radicata L.	*Jacobaea vulgaris Gaertn (= Senecio jacobaea L.)*	*Lapsana communis L.*
		Leucanthemum vulgare Lam.	*Sonchus asper Vill*	*Scorzonera humilis L.*
		Taraxacum ofiicinale agg	*Tragopogon dubius Scop*	
Ericales	**Ericaceae**	*Calluna vulgaris Salisb*	*Erica cinerea L.*	
	Theaceae	*Camellia japonica L.*		
Primulales	**Primulaceae**	*Lysimachia nemorum L.*	*Lysimachia nummularia L.*	*Lysimachia vulgaris L.*
		Primula vulgaris Huds		
	Oleaceae	*Fraxinus excelsior L.*		
Gentianales	**Gentianaceae**	*Centaurium erythraea Rafn*		
Solanales	**Convolvulaceae**	*Calystegia sepium (L.)*	*Convolvulus arvensis L.*	
	Boraginaceae	*Echium vulgare L.*	*Mysosotis discolor Pers*	*Myosotis secunda A. Murray ?*
		Symphytum officinale L.		
	Solanaceae	*Solanum dulcamara L.*		
Scrophulariales	**Scrophulariaceae**	*Digitalis purpurea L.*	*Linaria vulgaris Moench*	*Scrophularia umbrosa Dumort*
		Veronica beccabunga L.	*Veronica chamaedrys L.*	*Veronica montana L.*
		Veronica scutellata L.	*Veronica urticifolia L.*	
Lamiales	**Lamiaceae**	*Ajuga reptans L.*	*Galeopsis tetrahit L.*	*Glechoma hederacea L.*
		Lamium galeobdolon (L.)	*Lycopus europaeus L.*	*Mentha aquatica L.*
		Mentha arvensis L.	*Mentha rotundifolia (L.)*	*Prunella vulgaris L.*
		Scutellaria galericulata L.	*Stachys sylvatica L.*	
		Teucrium scorodonia L.		
	Plantaginaceae	*Plantago lanceolata L.*	*Plantago major L.*	
Polygonales	**Polygonaceae**	*Polygonum amphibium L.*	*Polygonum hydropiper L.*	*Rumex acetosella L.*
		Rumex acetosa L.	*Rumex conglomeratus Murray*	*Rumex crispus L.*
		Rumex obtusifolius L.	*Rumex sanguineus L.*	
Laurales	**Lauraceae**	*Laurus nobilis L.*		
Malpighiales	**Euphorbiaceae**	*Buxus sempervirens L.*	*Euphorbia amygdaloides L.*	*Euphorbia helioscopia L.*
Urticales	**Ulmaceae**	*Ulmus minor Mill*		
	Urticaceae	*Urtica dioica L.*		
	Cannabinaceae	*Humulus lupulus L.*		
Fagales	**Fagaceae**	*Carpinus betulus L.*	*Castanea sativa Mill.*	*Corylus avellana L.*
		Fagus silvatica L.	*Quercus robur L.*	
	Betulaceae	*Alnus glutinosa (L.)*	*Betula pendula Roth*	*Betula pubescens Ehrh*
Salicales	**Salicaceae**	*Populus alba L.*	*Populus tremula L.*	*Salix atrocinerea Brot*
		Salix caprea L.	*Salix fragilis L.*	
Liliales	**Dioscoreaceae**	*Dioscorea (Tamus) communis (L.)*		

	Liliaceae	*Allium oleraceum L.*	*Ruscus aculeatus L.*	
	Convallariaceae	*Polygonatum multiflorum (L.)*		
	Iridaceae	*Iris pseudacorus L.*		
Asparagales	**Asparagaceae**	*Hyacinthoides non-scripta (L.)*		
Orchidales	**Orchidaceae**	*Dactylorhiza maculata (L.)*	*Orchis laxiflora Lam*	
Alismatales	**Araceae**	*Arum italicum Mill*	*Arum maculatum L.*	
Typhales	**Sparganiaceae**	*Sparganium erectum L.*		
Juncales	**Juncaceae**	*Juncus acutiflorus Ehrh*	*Juncus conglomeratus L.*	*Juncus effusus L.*
		Luzula campestris (L.)		
Cyperales	**Cyperaceae**	*Carex acuta L.*	*Carex divisa Huds*	*Carex hirta L.*
		Carex pilulifera L.	*Carex remota L.*	*Carex riparia Curt*
		Eleocharis palustris (L.)		
Poales	**Poaceae**	*Agrostis capillaris L. (= tenuis Sibth)*	*Agrostis stolonifera L.*	*Alopecurus geniculatus L.*
		Alopecurus pratensis L.	*Anthoxanthum odoratum L.*	*Arrhenatherum elatius L.*
		Brachypodium sylvaticum (Huds)	*Bromus mollis L.*	*Bromus racemosus L.*
		Bromus sterilis L.	*Cynosurus cristatus L.*	*Dactylis glomerata L.*
		Elytrigia repens (L.) (=Agropyron repens)	*Festuca arundinacea Schreb*	*Festuca rubra L.*
		Glyceria fluitans R.Br.	*Holcus lanatus L.*	*Holcus mollis L.*
		Hordeum secalinum Schreb	*Lolium multiflorum Lam*	*Lolium perenne L.*
		Melica uniflora Retz.	*Molinia caerulea Moench*	*Phalaris arundinacea L.*
		Phragmites australis (Cav)	*Poa pratensis L.*	*Poa trivialis L.*
		Vulpia bromoides (L.) Gray		

ANNEXE 2 : Liste des espèces d'invertébrés

ORDRE/CLASSE	FAMILLE	ESPECE	
HIRUDINEES RHYNCHOBDELLIFORMES	**GLOSSIPHONIIDAE**	*Glossiphonia sp.*	
MOLLUSQUES GASTEROPODES	**BITHYNIIDAE**	*Bythinia tentaculata*	
MOLLUSQUES BIVALVES	**SPHAERIIDAE**	*Pisidium sp.*	*Sphaerium corneum*
ARAIGNEES	**DYSDERIDAE**	*Dysdera erythrina* (Walckenaer, 1802)	*Harpactea hombergi* (Scopoli, 1763)
	THERIDIIDAE	*Dipoena melanogaster* (C.L. Koch, 1837)	*Enoplognatha ovata* (Clerck, 1758)
		Enoplognatha thoracica (Hahn, 1833)	*Episinus maculipes* Cavanna, 1876
		Euryopsis flavomaculata (C.L. Koch, 1836)	*Pholcomma gibbum* (Westring, 1851)
		Robertus lividus (Blackwall, 1836)	*Simitidion simile* (C.L. Koch, 1836)
	LINYPHIIDAE	*Bathyphantes approximatus* (O. P.-Cambridge, 1871)	*Bathyphantes gracilis* (Blackwall, 1841)
		Bathyphantes parvulus (Westring, 1851)	*Centromerus dilutus* (O. P.-Cambridge, 1875)
		Centromerus serratus (O. P.-Cambridge, 1875)	*Centromerus sylvaticus* (Blackwall, 1841)
		Ceratinella brevipes (Westring, 1851)	*Ceratinella scabrosa* (O. P.-Cambridge, 1871)
		Cnephalocotes obscurus (Blackwall, 1834)	*Dicymbium nigrum* (Blackwall, 1834)
		Dicymbium tibiale (Blackwall, 1836)	*Diplocephalus permixtus* (O. P.-Cambridge, 1871)
		Diplocephalus picinus (Blackwall, 1841)	*Diplostyla concolor* (Wider, 1834)
		Gnathonarium dentatum (Wider, 1834)	*Gongylidiellum murcidum* Simon, 1884
		Gongylidiellum vivum (O. P.-Cambridge, 1875)	*Linyphia hortensis* Sundevall, 1829
		Lophomma punctatum (Blackwall, 1841)	*Macrargus rufus (*Wider, 1834)
		Maso sundevalli (Westring, 1851)	*Meioneta saxatilis* (Blackwall, 1844)
		Micrargus herbigradus (Blackwall, 1854)	*Micrargus subaequalis* (Westring, 1851)
		Microneta viaria (Blackwall, 1841)	*Monocephalus castaneipes* (Simon, 1884)

	Monocephalus fuscipes (Blackwall, 1836)	*Neriene clathrata* (Sundevall, 1829)
	Oedotharax apicatus (Blackwall, 1850)	*Oedotharax fuscus* (Blackwall, 1834)
	Oedotharax gibbosus (Blackwall, 1841)	*Oedotharax retusus* (Westring, 1851)
	Palliduphantes ericaeus (Blackwall, 1853)	*Palliduphantes insignis* (O. P.-Cambridge, 1913)
	Palliduphantes pallidus (O. P.-Cambridge, 1871)	*Pelecopsis elongata* (Wider, 1834)
	Pocadicnemis juncea Locket & Millidge, 1953	*Porrhomma errans* (Blackwall, 1841)
	Porrhomma pygmaeum (Blackwall, 1834)	*Prinerigone vagans* (Savigny in Audouin, 1825)
	Saaristoa abnormis (Blackwall, 1841)	*Styloctetor stativus* (Simon, 1881)
	Silometopus elegans (O. P.-Cambridge, 1872)	*Stemonyphantes lineatus* (Linnaeus, 1758)
	Tallusia experta (O. P.-Cambridge, 1871)	*Tapinocyba mitis* (O. P.-Cambridge, 1882)
	Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854)	*Tenuiphantes mengei* (Kulczynski, 1887)
	Tenuiphantes tenebricola (Wider, 1834)	*Tenuiphantes tenuis* (Blackwall, 1852)
	*Tenuiphantes zimmermanni (*Bertkau, 1890)	*Tiso vagans* (Blackwall, 1834)
	Troxochrus scabriculus (Westring, 1851)	*Walckenaeria cucullata* (C.L. Koch, 1836)
	Walckenaeria acuminata Blackwall, 1833	*Walckenaeria nudipalpis* (Westring, 1851)
	Walckenaeria obtusa Blackwall, 1836	
TETRAGNATHIDAE	*Metellina mengei* (Blackwall, 1869)	*Metellina segmentata* (Clerck, 1758)
	Pachygnatha clercki Sundevall, 1823	*Pacgygnatha degeeri* Sundevall, 1829
	Tetragnatha extensa (Linnaeus, 1758)	*Tetragnatha montana* Simon, 1874
ARANEIDAE	*Agalenatea redii* (Scopoli, 1763)	*Araneus diadematus* Clerck, 1758
	Araneus triguttatus Fabricius, 1775	*Araniella cucurbitina* (Clerck, 1758)
	Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)	*Gibbaranea gibbosa* (Walckenaer, 1802)
	Hypsosinga heri (Hahn, 1831)	*Larinioides cornutus* (Clerck, 1758)
	Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)	*Neoscona adianta* (Walckenaer, 1802)
LYCOSIDAE	*Alopecosa pulverulenta* (Clerck, 1758)	*Aulonia albimana* (Walckenaer, 1805)
	Hygrolycosa rubrofasciata (Ohlert, 1865)	*Pardosa amentata* (Clerck, 1758)
	Pardosa hortensis (Thorell, 1872)	*Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802)
	Pardosa nigriceps (Thorell, 1856)	*Pardosa prativaga* (L. Koch, 1870)
	Pardosa proxima (C.L. Koch, 1848)	*Pardosa pullata* (Clerck, 1758)
	Pardosa saltans Töpfer-Hofmann, 2000	*Pirata hygrophilus* Thorell, 1872
	Pirata latitans (Blackwall, 1841)	*Pirata piraticus* (Clerck, 1758)
	Pirata tenuitarsis Simon, 1876	*Trochosa ruricola* (De Geer, 1778)
	Trochosa spinipalpis (F.O. P.-Cambridge, 1895)	*Trochosa terricola* Thorell, 1856
PISAURIDAE	*Pisaura mirabilis* (Clerck, 1758)	
ZORIDAE	*Zora spinimana* (Sundevall, 1833)	
AGELENIDAE	*Malthonia picta* (Simon, 1870)	
HAHNIIDAE	*Hahnia Montana* (Blackwall, 1841)	*Hahnia nava* (Blackwall, 1841)
DICTYNIDAE	*Cicurina cicur* (Fabricius, 1793)	*Dictyna uncinata* Thorell, 1856
	Nigma puella (Simon, 1870)	
ANYPHAENIDAE	*Anyphaena accentuata* (Walckenaer, 1802)	
LIOCRANIDAE	*Agroeca brunnea* (Blackwall, 1833)	*Scotina celans* (Blackwall, 1841)
CLUBIONIDAE	*Clubiona brevipes* Blackwall, 1841	*Clubiona comta* C.L. Koch, 1839
	Clubiona neglecta O. P.-Cambridge, 1862	*Clubiona reclusa* O. P.-Cambridge, 1863
	Clubiona terrestris Westring, 1851	
CORINNIDAE	*Phrurolithus festivus* (C.L. Koch, 1835)	*Phrurolithus minimus* C.L. Koch, 1839
GNAPHOSIDAE	*Drassodes cupreus* (Blackwall, 1834)	*Drassodes pubescens* (Thorell, 1856)
	Drassyllus lutetianus (L. Koch, 1866)	*Drassyllus praeficus* (L. Koch, 1866)
	Drassyllus pusillus (C.L. Koch, 1833)	*Drassyllus villicus* (Thorell, 1875)
	Haplodrassus signifer (C.L. Koch, 1839)	*Haplodrassus sylvestris* (Blackwall, 1833)
	Micaria pulicaria (Sundevall, 1831)	*Trachyzelotes pedestris* (C.L. Koch, 1837)
	Zelotes apricorum (L. Koch, 1876)	*Zelotes civicus* (Simon, 1878)

		Zelotes latreillei (Simon, 1878)	
	PHILODROMIDAE	*Philodromus cespitum* (Walckenaer, 1802)	
	THOMISIDAE	*Misumena vatia* (Clerck, 1758)	*Oxyptila praticola* (C.L. Koch, 1837)
		Oxyptila simplex (O. P.-Cambridge, 1862)	*Xysticus acerbus* Thorell, 1872
		Xysticus audax (Schrank, 1803)	*Xysticus cristatus* (Clerck, 1758)
		Xysticus kochi Thorell, 1872	*Xysticus luctuosus* (Blackwall, 1836)
	SALTICIDAE	*Ballus chalybeius* (Walckenaer, 1802)	*Heliophanus cupreus* (Walckenaer, 1802)
		Heliophanus flavipes (Hahn, 1831)	*Myrmarachne formicaria* (De Geer, 1778)
CRUSTACES AMPHIPODES	**GAMMARIDAE**	*Echinogammarus sp.*	
CRUSTACES ISOPODES	**ASELLIDAE**	*Asellus aquaticus*	
ONISCIDEA	**LIGIIDAE**	*Ligidium hypnorum*	
	ONISCIDAE	*Oniscus asellus*	*Philoscia muscorum*
	PORCELLIONIDAE	*Porcellio scaber*	
	ARMADILLIDIIDAE	*Armadillidium vulgare*	
EPHEMEROPTERES	**EPHEMERIDAE**	*Ephemera danica* Müller, 1764	
ODONATES	**CALOPTERYGIDAE**	*Calopteryx splendens* (Harris, 1776)	*Calopteryx virgo meridionalis* (Linnaeus, 1758)
	LESTIDAE	*Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825)	*Lestes sponsa* (Hansemann, 1823)
		Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	*Platycnemis acutipennis* Selys, 1841
	COENAGRIONIDAE	*Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758)	*Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842)
		Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)	
	AESCHNIDAE	*Aeschna mixta* Latreille, 1805	*Anax imperator* Leach, 1815
	GOMPHIDAE	*Gomphus pulchellus* Selys, 1840	
	CORDULEGASTRIDAE	*Cordulegaster boltonii boltonii* (Donovan, 1807)	
	CORDULIDAE	*Oxygastra curtisii* (Dale, 1834)	*Somatochlora metallica metallica* (Vander Linden, 1825)
	LIBELLULIDAE	*Libellula depressa* Linnaeus, 1758	*Libellula fulva* Müller, 1764
		Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	*Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764)
ORTHOPTERES	**TETTIGONIIDAE**	*Conocephalus (Xiphidion) fuscus* (Fabricius, 1793)	*Leptophyes punctissima* (Bosc d'Antic, 1792)
		Meconema meridionale (Costa, 1860)	*Meconema thalassinum* (De Geer, 1773)
		Pholidoptera griseoaptera (De Geer, 1773)	*Tettigonia viridissima* (Linnaeus, 1758)
	GRYLLIDAE	*Gryllus campestris* (Linnaeus, 1758)	*Nemobius sylvestris (*Bosc d'Antic, 1792*)*
	TETRIGIDAE	*Tetrix subulata* (Linnaeus, 1758)	*Tetrix undulata* (Sowerby, 1806)
	ACRIDIDAE	*Chortippus albomarginatus* (De Geer, 1773)	*Chortippus biguttulus* (Linnaeus, 1758)
		Chrysochraon dispar (Germar, 1835)	*Stenobothrus lineatus* (Panzer, 1796)
HEMIPTERES HETEROPTERES	**VELIDAE**	*Velia caprai* Tamanini, 1947	
	TINGIDAE	*Acalypta parvula* (Fallen, 1807)	*Derephysia (Derephysia) foliacea* (Fallen 1807)
		Physatocheila dumetorum (Herrich-Schaeffer, 1838)	
	NABIDAE	*Himacerus mirmicoides* (Costa, 1834)	*Nabis ferus* (Linnaeus, 1758)
		Nabis rugosus (Linnaeus, 1758)	
	ANTHOCORIDAE	*Anthocoris nemoralis* (Fabricius, 1794)	*Anthocoris nemorum* (Linné, 1761)
		Orius niger (Wolff, 1811)	
	MIRIDAE	*Attractotomus magnicornis* (Fallen, 1807)	*Attractotomus mali* (Meyer-Duer, 1843)
		Capsodes flavomarginatus (Donovan, 1798)	*Capsodes sulcatus* (Fieber, 1861)
		Capsus ater (Linnaeus, 1758)	*Closterotomus norvegicus* (Gmelin, 1788)
		Deraecoris lutescens (Schilling, 1836)	*Deraecoris ruber* (Linnaeus, 1758)
		Dicyphus errans (Wolff, 1804)	*Exolygus gemellatus* (Herrich-Schaeffer, 1835)
		Exolygus pratensis (Linnaeus, 1758)	*Exolygus rugulipennis* (Poppius, 1911)
		Harpocera thoracica (Fallen, 1807)	*Heterotoma planicornis* (Pallas 1772)
		Leptoterna dolobrata (Linnaeus, 1758)	*Megacoelum infusum* (Herrich-Schaeffer, 1839)
		Notostira elongata (Geoffroy, 1785)	*Notostira erratica* (Linnaeus, 1758)
		Orthocephalus saltator (Hahn, 1835)	*Orthops basalis* (Costa, 1852)

		Orthops cervinus (Herrich-Schaeffer, 1842)	*Orthops kalmi* (Linnaeus, 1758)
		Orthotylus marginalis Reuter, 1884	*Orthotylus nassatus* (Fabricius, 1787)
		Orthotylus tenellus (Fallen, 1829)	*Orthotylus virescens* (Douglas & Scott, 1865)
		Pantilius tunicatus (Fabricius, 1781)	*Phylus coryli* (Linnaeus, 1758)
		Phylus melanocephalus (Linné, 1767)	*Phytocoris populi* (Linnaeus, 1758)
		Phytocoris ulmi (Linnaeus, 1758)	*Phytocoris varipes* Boheman, 1852
		Plagiognathus arbustorum (Fabricius, 1794)	*Psallus albicinctus* (Kirschbaum, 1856)
		Psallus ancorifer Fieber, 1858	*Psallus perrisi* Mulsant, 1852
		Psallus quercus (Kirschbaum, 1856)	*Psallus variabilis* (Fallen, 1829)
		Psallus varians (Herrich-Schaeffer, 1842)	*Rhabdomiris striatellus* (Fabricius, 1794)
		Stenodema calcaratum (Fallen, 1807)	*Stenodema laevigatum* (Linnaeus, 1758)
		Stenotus binotatus (Fabricius 1794)	
	SALDIDAE	*Saldula saltatoria* (Linnaeus, 1758)	
	ARADIDAE	*Aradus depressus* (Fabricius, 1794)	
	LYGAEIDAE	*Arocatus roeselii* (Schilling, 1829)	*Drymus (Sylvadrymus) brunneus* (R.F. Sahlberg 1848)
		Drymus (Sylvadrymus) sylvaticus (Fabricius 1775)	*Eremocoris abietis* (Linnaeus, 1758)
		Eremocoris plebejus (Fallen, 1807)	*Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797)
		Notochilus limbatus Fieber, 1870	*Orsillus depressus* (Mulsant & Rey, 1852)
		Peritrechus geniculatus (Hahn, 1832)	*Peritrechus lundii* (Gmelin 1790)
		Plinthisus brevipennis (Latreille, 1807)	*Scolopostethus affinis* (Schilling, 1829)
		Stygnocoris sabulosus (Schilling, 1829)	*Taphropeltus contractus* (Herrich-Schaeffer 1835)
	BERYTIDAE	*Neides tipularius* (Linnaeus, 1758)	
	COREIDAE	*Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758)	*Coriomeris denticulatus* (Scopoli, 1763)
	RHOPALIDAE	*Myrmus miriformis miriformis* (Fallen 1807)	*Rhopalus parumpunctatus Schilling, 1829*
		Rhopalus subrufus (Gmelin, 1790)	*Stictopleurus abutilon* (Rossi, 1790)
		Stictopleurus crassicornis (Linnaeus, 1758)	
	CYDNIDAE	*Legnotus limbosus* (Geoffroy, 1783)	
	PENTATOMIDAE	*Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758)	*Arma custos* (Fabricius, 1794)
		Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)	*Eurydema oleracea* (Linnaeus, 1758)
		Holcostethus vernalis (Wolff, 1804)	*Palomena prasina* (Linnaeus, 1758)
		Pentatoma rufipes (Linnaeus, 1758)	*Piezodorus lituratus* (Fabricius, 1794)
		Podops inuncta (Fabricius, 1775)	*Raphigaster nebulosa* (Poda, 1761)
		Troilus luridus (Fabricius, 1775)	
	ACANTHOSOMATIDAE	*Acanthosoma haemorrhoidale* (Linnaeus, 1758)	*Cyphostethus tristriatus* (Fabricius, 1787)
		Elasmosthus interstinctus (Linnaeus, 1758)	*Elasmucha grisea* (Linnaeus, 1758)
HEMIPTERES HOMOPTERES	**CICADELLIDAE**	*Ledra aurita* (Linnaeus, 1758)	
NEUROPTERES	**OSMYLIDAE**	*Osmylus fulvicephalus* (Scopoli 1763)	
	CHRYSOPIDAE	*Chrysopa perla* (Linnaeus, 1758)	*Hypochrysa elegans* (Burmeister, 1839)
COLEOPTERES	**CARABIDAE**	*Abax parallelepipedus* (Piller & Mitterpacher, 1783)	*Acupalpus (Acupalpus) exiguus* Dejean 1829
		Agonum (Olisares) duftschmidi J. Schmidt 1994	*Agonum (Europhilus) gracile* Sturm 1824
		Agonum (Europhilus) micans (Nicolai 1822)	*Agonum (Agonum) muelleri* (Herbst 1784)
		Agonum (Agonum) nigrum Dejean 1828	*Agonum (Europhilus) scitulum* Dejean 1828
		Agonum (Europhilus) thoreyi Dejean 1828	*Amara (Amara) aenea* (De Geer 1774)
		Amara (Amara) communis (Panzer 1797)	*Amara (Amara) eurynota* (Panzer 1796)
		Amara (Amara) lunicollis Schiodte 1837	*Amara (Amara) ovata* (Fabricius 1792)
		Amara plebeja (Gyllenhal, 1810)	*Amara (Amara) similata* (Gyllenhal 1810)
		Anchomenus dorsalis (Pontoppidan 1763)	*Anisodactylus binotatus* (Fabricius 1787)
		Anisodactylus nemorivagus (Duftschmid 1812)	*Asaphidion flavipes* (Linné, 1761)
		Badister bullatus (Schrank 1798)	*Badister sodalis* (Duftschmid, 1812)
		Badister unipustulatus Bonelli 1813	*Bembidion biguttatum* (Fabricius, 1779)
		Bembidion (Trepanedoris) doris (Panzer 1797)	*Bembidion (Metallina) lampros* (Herbst 1784)

	Bembidion (Phyla) obtusa (Audinet-Serville 1821)	*Bembidion (Notaphus) varius* (Olivier 1795)
	Calathus (Calathus) fuscipes (Goeze ,1777)	*Calathus (Amphyginus) rotundicollis* Dejean 1828
	Carabus granulatus Linnaeus, 1758	*Carabus (Chaetocarabus) intricatus* Linnaeus, 1761
	Carabus (Archicarabus) nemoralis Müller, 1764	*Carabus (Mesocarabus) problematicus* Herbst, 1786
	Carabus (Megodontus) violaceus purpurascens Fabricius, 1787	*Clivina fossor* (Linnaeus, 1758)
	Chlaeniellus nigricornis (Fabricius, 1787)	*Demetrias atricapillus* (Linnaeus, 1758)
	Diachromus germanus (Linnaeus, 1758)	*Dromius quadrimaculatus* (Linnaeus, 1758)
	Dyschirius globosus (Herbst, 1784)	*Elaphrus (Elaphroterus) aureus* P. Muller 1821
	Elaphrus riparius (Linnaeus, 1758)	*Harpalus (Harpalus) affinis* (Schrank 1781)
	Harpalus (Harpalus) attenuatus Stephens 1828	*Harpalus (Harpalus) latus* (Linnaeus, 1758)
	Harpalus (Harpalus) rubripes (Duftschmid 1812)	*Harpalus (Harpalus) serripes* (Quensel *in* Schonherr 1806)
	Laemostenus terricola (Herbst, 1784)	*Leistus ferrugineus* (Linnaeus, 1758)
	Leistus fulvibarbis Dejean, 1826	*Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus* (Duftschmid, 1812)
	Loricera pilicornis (Fabricius, 1775)	*Microlestes minutulus* (Goeze, 1777)
	Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)	*Notiophilus biguttatus* (Fabricius, 1779)
	Notiophilus palustris (Duftschmid, 1812)	*Ocydromus (Peryphus) femoratus femoratus* (Sturm 1825)
	Ocys harpaloides (Audinet-Serville 1821)	*Oodes helopioides helopioides* (Fabricius 1792)
	Oxypselaphus obscurus (Herbst 1784)	*Paranchus albipes* (Fabricius 1796)
	Parophonus maculicornis (Duftschmid, 1812)	*Platyderus (Platyderus) depressus* (Audinet-Serville, 1821)
	Poecilus (Poecilus) cupreus cupreus (Linné 1758)	*Poecilus (Poecilus) versicolor* (Sturm 1824)
	Porotachys bisulcatus (Nicolai 1822)	*Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes* (De Geer 1774)
	Pterostichus (Pseudomaseus) anthracinus (Illiger 1798)	*Pterostichus (Pseudomaseus) gracilis* (Dejean 1828)
	Pterostichus (Steropus) madidus (Fabricius 1775)	*Pterostichus (Morphnosoma) melanarius* (Illiger 1798)
	Pterostichus (Pseudomaseus) minor (Gyllenhal 1827)	*Pterostichus (Platysma) niger* (Schaller 1783)
	Pterostichus (Phonias) strenuus (Panzer 1796)	*Stenolophus (Stenolophus) teutonus* (Schrank 1781)
	Stomis (Stomis) pumicatus pumicatus (Panzer 1796)	*Syntomus fuscomaculatus* (Motschulsky 1844)
	Synuchus vivalis (Illiger, 1798)	*Trechus quadristriatus* (Schrank, 1781)
DYTISCIDAE	*Agabus guttatus* (Paykull, 1798)	*Agabus (Gaurodytes) bipustulatus* (Linnaeus 1767)
	Agabus subtilis Erichson, 1837	*Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758)
	Ilybius fuliginosus (Fabricius, 1791)	*Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758)
GYRINIDAE	*Orectochilus (Orectochilus) villosus villosus* (O. F. Muller 1776)	
HYDROPHILIDAE	*Anacaena globulus* (Paykull 1798)	*Anacaena limbata* (Fabricius 1792)
		Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)
HISTERIDAE	*Hister quadrimaculatus* Linnaeus 1758	*Margarinotus (Ptomister) striola* (Sahlberg 1819)
SILPHIDAE	*Necrodes littoralis* (Linné, 1758)	*Nicrophorus humator* (Gleditsch 1767)
	Nicrophorus vespillo (Linnaeus, 1758)	*Nicrophorus vespilloides* Herbst, 1783
	Phosphuga atrata (Linnaeus, 1758)	*Silpha tristis* Illiger, 1798
SCYDMAENIDAE	*Euconnus (Euconnus) hirticollis (Illiger 1798)*	
STAPHYLINIDAE	*Micropeplus staphylinoides* Marsham, 1802	*Ocypus olens* (Müller, 1764)
	Velleius dilatatus (Fabricius 1787)	
CANTHARIDAE	*Cantharis cryptica* Ashe, 1947	*Cantharis decipiens* Baudi, 1871
	Cantharis fusca Linnaeus, 1758	*Cantharis (Cyrtomoptila) lateralis* Linnaeus 1758
	Cantharis pallida Goeze, 1777	*Rhagonycha gallica* (Pic, 1923)
	Rhagonycha lignosa (Müller, 1764)	*Rhagonycha limbata* (Thomson, 1864)
	Malthinus punctatus (Geoffroy, 1785)	
MALACHIIDAE	*Clanoptilus strangulatus* (Abeille, 1885)	*Malachius bipustulatus* (Linnaeus, 1758)
MELYRIDAE	*Dasytes (Metadasytes) caeruleus* (De Geer 1774)	
CLERIDAE	*Opilo mollis* (Linnaeus, 1758)	
ELATERIDAE	*Denticollis linearis* (Linnaeus, 1758)	

BYRRHIDAE	*Cytilus sericeus* (Forster, 1771)	
NITIDULIDAE	*Cryptarcha strigata* (Fabricius ,1787)	*Cryptarcha undata* (Olivier, 1790)
	Epuraea guttata (Olivier, 1811)	*Epuraea unicolor* (Olivier, 1790)
	Glischrochilus hortensis (Geoffroy in Fourcroy 1785)	*Glischrochilus quadriguttatus* (Fabricius, 1776)
	Meligethes aeneus (Fabricius, 1775)	*Soronia grisea* (Linné, 1758)
MONOTOMIDAE	*Rhizophagus (Rhizophagus) picipes* (Olivier, 1790)	
LATRIDIIDAE	*Cartodere (Aridius) bifasciata* (Reitter 1877)	*Cartodere nodifer* (Westwood, 1839)
	Latridius minutus (Linnaeus 1767)	
MYCETOPHAGIDAE	*Triphyllus bicolor* (Fabricius 1777)	
COCCINELLIDAE	*Adalia decempunctata* (Linnaeus, 1758)	*Anisosticta novemdecimpunctata* (Linnaeus 1758)
	Aphidecta obliterata (Linnaeus, 1758)	*Brumus quadripustulatus* (Linnaeus 1758)
	Calvia decemguttata (Linnaeus, 1758)	*Calvia quatuordecimguttata* (Linnaeus, 1758)
	Chilocorus bipustulatus (Linnaeus, 1758)	*Chilocorus renipustulatus* (Scriba, 1790)
	Coccinella septempunctata (Linnaeus, 1758)	*Halyzia sedecimguttata* (Linnaeus, 1758)
	Hippodamia (Adonia) variegata (Goeze 1777)	*Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758)
	Propylea quatuordecimpunctata (Linnaeus, 1758)	*Rhizobius litura (*Fabricius, 1787)
	Scymnus haemorrhoidalis Herbst, 1797	*Scymnus (Pullus) ferrugatus* (Moll, 1785)
	Thea vigintiduopunctata (Linnaeus, 1758)	*Tytthaspis sedecimpunctata* (Linnaeus, 1758)
ANOBIIDAE	*Anobium fulvicorne* (Sturm, 1837)	*Dryophilus pusillus* (Gyllenhal, 1808)
OEDEMERIDAE	*Oedemera lurida* (Marsham, 1802)	*Oedemera nobilis* (Scopoli, 1763)
	Oedemera virescens (Linné, 1767)	
SALPINGIDAE	*Salpingus planirostris* (Fabricius, 1787)	*Vincenzellus ruficollis* (Panzer, 1794)
PYROCHROIDAE	*Pyrochroa serraticornis* (Scopoli, 1763)	
MELOIDAE	*Meloe violaceus* Marsham, 1802	
LAGRIIDAE	*Lagria atripes* Mulsant & Guillebeau 1855	*Lagria hirta* (Linnaeus, 1758)
ALLECULIDAE	*Isomera semiflava* (Kuster, 1852)	*Mycetochara linearis* (Illiger, 1794)
TENEBRIONIDAE	*Nalassus laevioctostriatus* (Goeeze, 1777)	
GEOTRUPIDAE	*Anoplotrupes stercorosus* (Scriba, 1791)	*Geotrupes spiniger* (Marsham, 1802)
	Typhaeus typhoeus (Linnaeus, 1758)	
SCARABAEIDAE	*Amphimallon solstitiale* (Linnaeus 1758)	*Aphodius prodromus* (Brahm, 1790)
	Cetonia aurata (Linnaeus, 1758)	*Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)
	Onthophagus (Palaeonthophagus) coenobita (Herbst 1783	*Trichius zonatus* Germar, 1829
	Valgus hemipterus (Linné, 1761)	
LUCANIDAE	*Dorcus parallelepipedus* (Linnaeus, 1758)	*Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758)
CERAMBYCIDAE	*Agapanthia cardui* (Linné, 1767)	*Agapanthia villosoviridescens* (De Geer, 1775)
	Alosterna tabacicolor (De Geer, 1775)	*Calamobius filum* (Rossi, 1790)
	Clytus arietis (Linnaeus, 1758)	*Grammoptera ruficornis* (Fabricius, 1781)
	Leptura maculata (Poda, 1761)	*Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758)
	Pseudovadonia livida (Fabricius, 1776)	*Rhagium bifasciatum* Fabricius, 1775
	Tetrops praeusta (Linnaeus, 1758)	
CHRYSOMELIDAE	*Altica oleracea* (Linnaeus, 1758)	*Agelastica alni* (Linnaeus, 1758)
	Aphtona coerulea (Geoffroy, 1785)	*Apteropeda orbiculata* (Marsham, 1802)
	Batophila aerata (Marsham, 1802)	*Calomicrus circumfusus* (Marsham 1802)
	Cassida flaveola (Thunberg, 1794)	*Cassida rubiginosa* (O.F.Müller, 1776)
	Chaetocnema aridula (Gyllenhal, 1827)	*Chaetocnema concinna* (Marsham, 1802)
	Chaetocnema hortensis (Geoffroy, 1785)	*Chrysolina (Chrysolina) bankii* (Fabricius 1775)
	Chrysolina (Erythrochrysa) polita polita (Linnaeus 1758)	*Chrysomela (Chrysomela) populi populi* Linnaeus 1758
	Crepidodera aurea (Geoffroy, 1785)	*Crepidodera aurata* (Marsham, 1802)
	Crepidodera fulvicornis (Fabricius, 1792)	*Crepidodera plutus* (Latreille, 1804)
	Cryptocephalus moraei (Linnaeus, 1758)	*Cryptocephalus pusillus* (Fabricius, 1777)

	*Cryptocephalus (Burlinius) rufipes (*Goeze 1777)	*Cryptocephalus vittatus* Fabricius, 1775
	Donacia semicuprea Panzer, 1796	*Galeruca tanaceti* (Linnaeus, 1758)
	Gonioctena olivacea (Forster, 1771)	*Hispa atra* Linné, 1767
	Lema cyanella (Linnaeus, 1758)	*Lochmaea capreae* (Linnaeus, 1758)
	Lochmaea crataegi (Forster, 1771)	*Longitarsus atricillus* (Linné, 1761)
	Longitarsus luridus (Scopoli, 1763)	*Longitarsus melanocephalus* (De Geer, 1775)
	Longitarsus succineus (Foudras 1860)	*Longitarsis tabidus* (Fabricius, 1775)
	Oulema gallaeciana (Heyden, 1870)	*Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758)
	Phyllotreta ochripes (Curtis, 1837)	*Phyllotreta exclamationis* (Thunberg, 1784)
	Phyllotreta nigripes (Fabricius 1775)	*Phyllotreta striolata* (Fabricius, 1803)
	Phyllotreta undulata (Kutschera, 1860)	*Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849)
	Psylliodes chrysocephalus (Linnaeus, 1758)	*Psylliodes napi* (Fabricius, 1792)
	Sphaeroderma rubidum (Graëlls, 1858)	*Sphaeroderma testaceum* (Fabricius, 1775)
BRUCHIDAE	*Bruchidius varius (Olivier, 1795)*	*Bruchus loti Paykull 1800*
RHYNCHITIDAE	*Byctiscus betulae* (Linnaeus, 1758)	*Deporaus betulae* (Linnaeus, 1758)
	Haplorhynchites coeruleus (De Geer, 1775)	*Neocoenorrhinus pauxillus* (Germar, 1824)
	Tatianaerhynchites aequatus (Linné, 1767)	
ATTELABIDAE	*Apoderus coryli* (Linnaeus, 1758)	*Attelabus nitens* (Scopoli, 1763)
APIONIDAE	*Apion cruentatum* Walton, 1844	*Apion frumentarium* (Linnaeus, 1758)
	Aspidapion aeneum (Fabricius, 1775)	*Betulapion simile* (Kirby, 1811)
	Catapion pubescens (Kirby, 1811)	*Catapion seniculus* (Kirby, 1808)
	Ceratapion (Ceratapion) carduorum (Kirby, 1808)	*Dilapion stolidum* (Germar, 1817)
	Eutrichapion minimum (Herbst, 1797)	*Eutrichapion viciae* (Paykull, 1798)
	Eutrichapion vorax (Herbst, 1797)	*Exapion ulicis (*Forster, 1771)
	Holotrichapion aethiops (Herbst, 1797)	*Melanapion minimum* (Herbst, 1797)
	Oxystoma pomonae (Fabricius, 1798)	*Perapion curtirostre* (Germar, 1817)
	Perapion marchicum (Herbst, 1797)	*Perapion violaceum* (Kirby, 1808)
	Pirapion atratulum (Germar, 1817)	*Protapion dissimile* (Germar, 1817)
	Protapion fulvipes (Geoffroy, 1785)	*Protapion trifolii* (Linné, 1768)
	Pseudoperapion brevirostre (Herbst 1797)	*Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807)
	Taenapion urticarium (Herbst, 1784)	
CURCULIONIDAE	*Acalles misellus* Boheman, 1844	*Anchonidium unguiculare* (Aubé, 1850)
	Andrion regensteinense (Herbst, 1797)	*Anthonomus rectirostris* (Linnaeus, 1758)
	Anthonomus rubi (Herbst, 1795)	*Archarius salicivorus* (Paykull, 1792)
	*Archarius pyrrhoceras (*Marsham, 1802)	*Attactagenus plumbeus* (Marsham, 1802)
	Aulacobaris coerulescens (Scopoli, 1763)	*Barypeithes araneiformis* (Schrank, 1781)
	Barypeithes pellucidus pellucidus (Boherman, 1834)	*Caenopsis fissirostris* (Walton, 1847)
	Caenopsis waltoni (Boheman, 1843)	*Ceutorhynchus alliariae* Brisout, 1860
	Ceutorhynchus obstrictus (Marsham 1802)	*Ceutorhynchus parvulus* Brisout, 1869
	Cionus alauda (Herbst, 1784)	*Coeliodes ruber* (Marsham, 1802)
	Coeliodes transversealbofasciatus (Goeze, 1777)	*Curculio elephas* (Gyllenhal, 1836)
	Curculio glandium Marsham, 1802	*Curculio nucum* Linnaeus, 1758
	Curculio venosus (Gravenhorst, 1807)	*Curculio villosus* Fabricius, 1781
	Dorytomus longimanus (Forster, 1771)	*Dorytomus melanophtalmus (*Paykull, 1792)
	Dorytomus salicis Walton, 1851	*Graptus triguttatus* (Fabricius, 1775)
	Hylobius abietis (Linnaeus, 1758)	*Hypera meles* (Fabricius, 1792)
	Hypera nigrirostris (Fabricius, 1775)	*Hypera plantiginis* (De Geer, 1775)
	Hypera postica (Gyllenhal, 1813)	*Leiosoma deflexum* (Panzer, 1795)
	Liophloeus tessulatus (Müller, 1776)	*Lixus iridis* Olivier, 1807
	Magdalis armigera (Geoffroy, 1785)	*Magdalis flavicornis* (Gyllenhal, 1836)
	Magdalis ruficornis (Linnaeus, 1758)	*Mecinus pascuorum* (Gyllenhal, 1813)
	Mecinus pyraster (Herbst, 1795)	*Melanobaris laticollis* (Marsham, 1802)

		Micrelus ericae (Gyllenhal, 1813)	*Microplontus campestris* (Gyllenhal, 1837)
		Mitoplinthus caliginosus caliginosus (Fabricius, 1775)	*Mogulones asperifoliarum* (Gyllenhal, 1813)
		Mononychus punctumalbum (Herbst, 1784)	*Nanophyes marmoratus* (Goeze 1777)
		Nedyus quadrimaculatus (Linnaeus, 1758)	*Orchestes hortorum* (Fabricius, 1792)
		Orchestes pilosus (Fabricius, 1781)	*Orchestes quercus* (Linnaeus, 1758)
		Orthochaetes setiger (Beck, 1817)	*Otiorhynchus (Metopiorrhynchus) singularis* (Linné, 1767)
		Otiorhynchus sulcatus (Fabricius, 1775)	*Parethelcus pollinarius* (Forster, 1771)
		Phyllobius argentatus (Linnaeus, 1758)	*Phyllobius pyri* (Linnaeus, 1758)
		Phyllobius pomaceus Gyllenhal, 1834	*Phyllobius virideaeris* (Laichartig, 1781)
		Polydrusus prasinus Olivier, 1790	*Polydrusus confluens* Stephens, 1831
		Polydrusus formosus (Mayer, 1779)	*Polydrusus impressifrons* Gyllenhal, 1834
		Polydrusus marginatus Stephens, 1831	*Polydrusus pilosus* Gredler, 1866
		Polydrusus sparsus Gyllenhal, 1834	*Rhinoncus inconspectus* (Herbst, 1795)
		Rhinoncus pericarpius (Linnaeus, 1758)	*Rhinusa linariae* (Panzer, 1792)
		Sitona gemellatus (Gyllenhal, 1834)	*Sitona lineatus* (Linnaeus, 1758)
		Sitona sulcifrons (Thunberg, 1798)	*Sitona suturalis* (Stephens, 1831)
		Stenocarus ruficornis (Stephens, 1831)	*Stereonychus fraxini* (De Geer, 1775)
		Stereocorynes truncorum (Germar, 1824)	*Strophosoma capitatum* (De Geer, 1775)
		Strophosoma erinaceus Chevrolat, 1865	*Strophosoma melanogrammum* (Forster, 1771)
		Tachyerges pseudostigma (Tempère, 1982)	*Tachyerges stigma* (Germar, 1821)
		Tanymecus palliatus (Fabricius, 1787)	*Trachyphloeus aristatus* (Gyllenhal, 1827)
		Trichosirocalus troglodytes (Fabricius, 1787)	*Tychius (Miccotrogus) picirostris* (Fabricius, 1787)
		Tychius pusillus Germar, 1842	*Tychius tibialis* Boheman, 1843
MECOPTERES	**PANORBIDAE**	*Panorpa communis* (Linné, 1758)	
TRICHOPTERES	**LIMNEPHILIDAE**	*Allogamus sp*	*Anabolia nervosa*
	LEPTOCERIDAE	*Athripsodes sp*	
	SERICOSTOMATIDAE	*Sericostoma sp*	
LEPIDOPTERES RHOPALOCERES	**HESPERIIDAE**	*Carcharodus alceae* (Esper, 1780)	*Erynnis tages* (Linnaeus, 1758)
		Ochlodes venatus (Bremer & Grey, 1853)	
	PAPILIONIDAE	*Papilio machaon* Linnaeus, 1758	
	PIERIDAE	*Anthocharis cardamines (*Linnaeus, 1758*)*	*Colias crocea* (Geoffroy, 1785)
		Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	*Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758)
		*Pieris napi (*Linnaeus, 1758*)*	
	LYCAENIDAE	*Aricia agestis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758)
		Cupido minimus (Fuessly, 1775)	*Everes argiades* (Pallas, 1771)
		Lycaena phlaeas (Linné, 1761)	*Lycaena tityrus* (Poda, 1791)
		Neozephyrus quercus (Linnaeus, 1758)	*Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775)
	NYMPHALIDAE	*Aglais urticae* (Linnaeus, 1758)	*Apatura iris* (Linnaeus, 1758)
		Araschnia levana (Linnaeus, 1758)	*Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758)
		Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	*Hipparchia semele* (Linnaeus, 1758)
		*Inachis io (*Linnaeus, 1758*)*	*Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758)
		Lasiommata megera (Linné, 1767)	*Limenitis camilla* (Linné, 1764)
		Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	*Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758)
		*Pararge aegeria (*Linnaeus, 1758*)*	*Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758)
		Pyronia tithonus (Linné, 1771)	*Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)
		Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	
LEPIDOPTERES HETEROCERES	**ZYGAENIDAE**	*Adscita statices* (Linnaeus, 1758)	*Zygaena trifolii (*Esper, 1783)
	LIMACODIDAE	*Apoda limacodes* (Hufnagel, 1766)	
	LASIOCAMPIDAE	*Dendrolimus pini* (Linnaeus, 1758)	*Euthrix potatoria* (Linnaeus, 1758)
		Macrothylacia rubi (Linnaeus, 1758)	*Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758)

	Odonestis pruni (Linnaeus, 1758)	
SPHINGIDAE	*Deilephila elpenor* (Linnaeus, 1758)	*Laothoe populi* (Linnaeus, 1758)
	Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)	*Smerinthus ocellata* (Linnaeus, 1758)
	Sphinx ligustri (Linnaeus, 1758)	
DREPANIDAE	*Drepana falcataria* (Linnaeus, 1758)	*Falcaria lacertinaria* (Linnaeus, 1758)
	Habrosyne pyritoides (Hufnagel, 1766)	*Sabra harpagula* (Esper, 1786)
	Thyatira batis (Linnaeus, 1758)	*Watsonalla binaria* (Hufnagel, 1767)
GEOMETRIDAE	*Abraxas grossulariata* (Linnaeus, 1758)	*Alcis repandata* (Linnaeus, 1758)
	Angerona prunaria (Linnaeus, 1758)	*Aspitates ochrearia* (Rossi, 1794)
	Biston betularia (Linnaeus, 1758)	*Cabera exanthemata* (Scopoli, 1763)
	Chiasma clathrata (Linnaeus, 1758)	*Crocallis elinguaria* (Linnaeus, 1758)
	Cleorodes lichenaria (Hufnagel, 1767)	*Cyclophora punctaria (*Linnaeus, 1758*)*
	Ennomos erosaria (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Hydrelia flammeolaria* (Hufnagel, 1767)
	Hydriomena furcata (Thunberg, 1784)	*Hypomecis roboraria* (Denis & Schiffermüller, 1775)
	Idaea aversata (Linnaeus, 1758)	*Idaea straminata* (Borkhausen, 1794)
	Ligdia adustata (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Lomaspilis marginata* (Linnaeus, 1758)
	Macaria alternata (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Melanthia procellata* (Denis & Schiffermüller, 1775)
	Menophra abruptaria (Thunberg, 1792)	*Ourapteryx sambucaria* (Linnaeus, 1758)
	Peribatodes rhomboidaria (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Plagodis dolobraria* (Linné, 1767)
	Pseudopanthera macularia (Linnaeus, 1758)	*Rheumaptera undulata (*Linnaeus, 1758*)*
	Selenia dentaria (Fabricius, 1775)	*Selenia lunularia* (Hübner, 1788)
	Timandra comae Schmidt, 1931	*Xanthorhoe ferrugata* (Clerk, 1759)
	Xanthorhoe fluctuata (Linnaeus, 1758)	
NOTODONTIDAE	*Peridea anceps* (Goeze, 1781)	*Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)
	*Pheosia tremula (*Clerk, 1759)	*Stauropus fagi* (Linnaeus, 1758)
	Thaumetopoea pityocampa (Denis & Schiffermüller, 1775)	
LYMANTRIDAE	*Arctornis l-nigrum (*Müller, 1764)	*Calliteara pudibunda* (Linnaeus, 1758)
	Euproctis chrysorrhoea (Linnaeus, 1758)	*Euproctis similis* (Fuessly, 1775)
	Lymantria monacha (Linnaeus, 1758)	
ARCTIIDAE	*Arctia caja* (Linnaeus, 1758)	*Coscinia striata* (Linnaeus 1758)
	Eilema depressa (Esper, 1787)	*Eilema complana* (Linnaeus, 1758)
	Eilema griseola (Hübner, 1803)	*Eilema lurideola* (Zincken, 1817)
	Eilema (Wittia) sororcula (Hufnagel, 1766)	*Lithosia quadra* (Linnaeus, 1758)
	Miltochrista miniata (Forster, 1771)	*Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758)
	Spilosoma (Spilarctia) luteum (Hufnagel, 1766)	*Spilosoma urticae* (Esper, 1789)
NOCTUIDAE	*Abromias monoglypha (Hufnagel, 1766)*	*Abrostola tripartita (Hufnagel, 1766)*
	Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758)	*Agrotis cinerea (Denis & Schiffermüller, 1775)*
	Amphipyra (Amphipyra) berbera Rungs 1949	*Amphipyra (Amphipyra) pyramidea (Linnaeus 1758)*
	Apamea remissa (Hübner, 1809)	*Arctomyscis aceris* (Linnaeus, 1758)
	Autographa gamma (Linnaeus, 1758)	*Axylia putris* (Linné, 1761)
	Callopistria juventina (Stoll, 1782)	*Catocala electa* (Vieweg 1790)
	Catocala promissa (Denis & Schiffermuller 1775)	*Catocala sponsa* (Linnaeus 1767)
	Colocasia coryli (Linnaeus, 1758)	*Cosmia (Umia) affinis* (Linnaeus 1767)
	Craniophora ligustri (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Enargia paleacea* (Esper, 1788)
	Euplexia lucipara (Linnaeus, 1758)	*Eupsilia transversa* (Hufnagel, 1766)
	Hoplodrina ambigua (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Hoplodrina octogenaria* (Goeze, 1781)
	Lacanobia w-latinum (Hufnagel, 1766)	*Laspeyria flexula* (Denis & Schiffermüller, 1775)
	Melanchra persicariae (Linné, 1761)	*Mesapamea secalis* (Linnaeus, 1758)
	Mythimna albipuncta (Denis & Schiffermüller, 1775)	*Mythimna ferrago* (Fabricius, 1787)
	Mythimna impura (Hübner, 1808)	*Mythimna l-album* (Linné, 1767)
	Mythimna unipuncta (Haworth, 1809)	*Noctua orbona* (Hufnagel, 1766)

	Noctua comes Hubner, 1813	*Noctua fimbriata* (Schreber, 1759)
	Noctua pronuba (Linnaeus, 1758)	*Ochropleura plecta* (Linné, 1761)
	Orthosia populeti (Fabricius, 1781)	*Phlogophora meticulosa* (Linnaeus, 1758)
	Polyphaenis sericata (Esper, 1787)	*Protodeltote pygarga* (Hufnagel, 1766)
	Shargacucullia verbasci (Linnaeus, 1758)	*Trachea atriplicis* (Linnaeus, 1758)
	Triaena psi (Linnaeus, 1758)	*Triaena tridens* (Denis & Schiffermüller, 1775)
	Trichoplusia ni (Hübner, 1803)	*Xestia ditrapezium* (Denis & Schiffermüller, 1775)
	Xestia triangulum (Hufnagel, 1766)	*Viminia rumicis* (*Linnaeus, 1758)*
PYRALIDAE	*Eurrhypara hortulata* (Linnaeus, 1758)	
CRAMBIDAE	*Pleuroptya ruralis* (Scopoli, 1763)	
ADELIDAE	*Adela reaumurella* (Linnaeus, 1758)	

ANNEXE 3 : Liste des vertébrés

GROUPE	ESPECE			
AMPHIBIENS	**Crapaud commun**	*Bufo bufo*	**Grenouille agile**	*Rana dalmatina*
	Grenouille rousse	*Rana temporaria*		
REPTILES	**Couleuvre à collier**	*Natrix natrix*	**Lézard des murailles**	*Podarcis muralis*
	Orvet	*Anguis fragilis*	**Vipère péliade**	*Vipera berus*
OISEAUX	**Accenteur mouchet**	*Prunella modularis*	**Alouette des champs**	*Alauda arvensis*
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	**Bergeronnette grise**	*Motacilla alba*
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	**Bruant jaune**	*Emberiza citrinella*
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	**Buse variable**	*Buteo buteo*
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	**Chardonneret élégant**	*Carduelis carduelis*
	Chouette effraie	*Tyto alba*	**Chouette hulotte**	*Strix aluco*
	Corneille noire	*Corvus corone*	**Coucou gris**	*Cuculus canorus*
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	**Faucon crécerelle**	*Falco tinnunculus*
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	**Fauvette à tête noire**	*Sylvia atricapilla*
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	**Grimpereau des jardins**	*Certhia brachydactyla*
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	**Grive musicienne**	*Turdus philomelos*
	Hirondelle des fenêtres	*Delichon urbica*	**Hirondelle rustique**	*Hirundo rustica*
	Martinet noir	*Apus apus*	**Merle noir**	*Turdus merula*
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	**Mésange bleue**	*Parus caeruleus*
	Mésange charbonnière	*Parus major*	**Moineau domestique**	*Passer domesticus*
	Pie bavarde	*Pica pica*	**Pic épeiche**	*Dendrocopos major*
	Pic vert	*Picus viridis*	**Pigeon ramier**	*Columba palumbus*
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	**Pouillot fitis**	*Phylloscopus trochilus*
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	**Roitelet huppé**	*Regulus regulus*
	Roitelet triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	**Rougegorge**	*Erithacus rubecula*
	Rouge queue noir	*Phoenicurus ochruros*	**Serin cini**	*Serinus serinus*
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	**Tarier pâtre**	*Saxicola torquata*
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	**Troglodyte mignon**	*Troglodytes troglodytes*
	Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*		
MAMMIFERES	**Blaireau**	*Meles meles*	**Barbastelle d'Europe**	*Barbastellus barbastellus*
	Chevreuil	*Capreolus capreolus*	**Ecureuil commun**	*Sciurus vulgaris*
	Hérisson commun	*Erinaceus europaeus*	**Lapin de garenne**	*Oryctolagus cuniculus*
	Lièvre d'Europe	*Lepus capensis*	**Murin d'Alcathoé**	*Myotis alcathoe*
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	**Murin à oreilles échancrées**	*Myotis emarginatus*
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	**Oreillard gris**	*Plecotus austriacus*
	Oreillard roux	*Plecotus auritus*	**Pipistrelle commune**	*Pipistrellus pipistrellus*
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	**Pipistrelle de Nathusius**	*Pipistrellus nathusii*
	Renard d'Europe	*Vulpes vulpes*	**Sanglier**	*Sus scrofa*
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		

Retrouvez le Contrat Nature du Tertre de Brandefer sur
http://bio-scene.org/plancoet

Un projet réalisé par :

Plancoët

Projet Parc naturel régional Rance - Côte d'Emeraude

COEUR émeraude

AGRO CAMPUS OUEST

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes
Terre, Écosystèmes et Sociétés

PLANCOËT

INRA
Institut National de la Recherche Agronomique

Biodiversité EA T316 Gestion des territoires

CORIOSOLIS
CENTRE D'INTERPRÉTATION DU PATRIMOINE DE PLANCOËT PLÉLAN

Avec le soutien de :

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
BRETAGNE

Côtes d'Armor le Département

Contrats Nature
Région BRETAGNE