

Approche écologique de la malacofaune d'un milieu anthropisé : le « parc des Beaumonts » à Montreuil (Seine-Saint-Denis, France)

Ecological analysis of the malacofauna of an anthropogenically modified environment: the "parc des Beaumonts" in Montreuil (Seine-Saint-Denis, France)

Quentin Wackenheim, 22 rue Pépin, 93100 Montreuil, quentin.wackenheim@hotmail.fr
Reçu le 17 mai 2017, accepté le 30 novembre 2017

Résumé : Des recherches à vue et des prélèvements volumiques ont été effectués sur le site Natura 2000 du parc des Beaumonts (Montreuil, Seine-Saint-Denis) afin d'étudier sa faune de mollusques continentaux. Situé dans une commune à 6 km du centre de Paris, ce parc permet d'étudier la malacofaune d'un espace anthropisé. L'objectif principal de l'étude est de compléter les inventaires partiels précédemment effectués et documenter les espèces du département de la Seine-Saint-Denis. Au total 43 taxons dont 9 d'eau douce sont reconnus dans le parc. Le second objectif est de mettre en œuvre une approche écologique. L'analyse des données des prélèvements volumiques à partir des groupes écologiques a permis d'appréhender la malacofaune sous un aspect qualitatif et quantitatif. Les cinq groupes écologiques sont présents dans chacun des prélèvements mais dans des proportions différentes. Les résultats montrent l'impact de l'anthropisation sur les populations malacologiques. Bien que certaines espèces forestières ou xérothermiques se cantonnent à leur milieu préférentiel, l'anthropisation donne lieu à un effet de d'homogénéisation des faunes où les espèces à forte capacité d'adaptation sont favorisées. L'impact de l'homme est également illustré par la présence d'espèces introduites telles qu'*Helix lucorum*. Ces éléments relativisent la forte biodiversité apparente suggérée par la liste d'espèces.

Mots clés : biodiversité en ville, escargots, synanthropiques, malacofaune, Montreuil, groupe écologique.

Abstract: In the Natura 2000 site of Beaumonts Park (Montreuil, Seine-Saint-Denis), located 6 km east of Paris, hand-collecting and litter sampling has been undertaken in order to study land and freshwater molluscs. This park provides a good example of a highly modified environment in which the effects of disturbance on the land snail fauna can be studied. The main aim of this study is to provide more complete inventories and to document the species of snails and slugs from Seine-Saint-Denis. Altogether 43 molluscan taxa were recovered in the park, of which 9 were freshwater species. The assemblages were classified into the ecological groups commonly used in palaeoecological research to characterize the nature of the different environments. Five ecological groups are recognizable in each litter sample but they occur in different proportions, depending on the extent of human disturbance. Although some woodland or xerophilous species are restricted to their preferential environment, human disturbance gives rise to the homogenization of the fauna where highly adaptable species have an advantage over others. Human impact is also illustrated by the presence of introduced species such as *Helix lucorum*. These elements provide a perspective on the relatively high biodiversity suggested by the species list.

Keywords : urban biodiversity, land snails, synanthropic, malacofauna, Montreuil, ecological group.

Introduction

Montreuil, commune de la petite couronne de l'Est parisien (Seine-Saint-Denis) possède trois principaux parcs, le parc Montreuil, le parc des Guilands et le parc des Beaumonts (Figure 1). Ces deux derniers sont d'anciennes carrières réaménagées en espaces verts. La parcelle de 22 ha qui correspond au site Natura 2000 du parc des Beaumonts a fini d'être acquise par la commune de Montreuil dans les années 1960. Afin de développer ses espaces verts, l'ensemble du parc a fait l'objet d'aménagements entre 1986 et 1998 (Rousset 1999). Ainsi, depuis 1999 le parc des Beaumonts offre des zones boisées, d'autres plus arbustives, des prairies et trois plans d'eau de petite taille. Régulièrement fréquenté par les Montreuillois, le parc s'inscrit dans le tissu urbain. Il est aménagé afin de répondre aux attentes des usagers (aire de loisirs, de détente, de promenade) tout en gardant des parcelles laissées en friche. Depuis plusieurs années, la flore et la faune (oiseaux, insectes, amphibiens) sont suivies par l'association naturaliste montreuil-loise « Beaumonts nature en ville » qui dresse des inventaires et effectue des observations régulières sur le terrain. Dans le cadre de ce projet, des observations ont été réalisées par Pierre Rousset (Rousset 2014), puis complétées par d'autres récoltes en 2015 lors de la découverte de la présence d'*Helix lucorum* (Léonard & Latreche 2015). L'intérêt faunistique et floristique du parc des Beaumonts incite à poursuivre l'inventaire de sa malacofaune.

La place des Mollusques continentaux dans les écosystèmes urbains commence à être prise en compte et met en lumière une partie de la biodiversité en ville (Horsak *et al.* 2008, Clergeau *et al.* 2011, Holienková & Krumpálová 2016, Barbato *et al.* 2017). La valence écologique des escargots leur permet d'occuper des habitats diversifiés, et notamment de s'adapter à des espaces très anthropisés réunissant des conditions écologiques propices (Puisségur 1976, Lacoste & Salanon 2005, Ramade 2009, Limondin-Lozouet & Moine 2014, Granai 2014). Les escargots sont des organismes pour la plupart millimétriques, qui ne se déplacent que sur des faibles distances au cours de leur cycle de vie (Puisségur 1976).

L'objectif principal de cette étude est de documenter et compléter les données sur la malacofaune du parc et de contribuer à la connaissance de la biodiversité du département de la Seine-Saint-Denis. Le second objectif de cette étude est de mettre en œuvre une approche écologique de la malacofaune en utilisant une grille d'analyse propre aux études de malacologie paléo-environnementalistes. À travers cet exemple de milieu inscrit dans un écosystème urbain, je souhaite discuter de la présence potentielle des espèces synanthropiques dans les assemblages malacologiques et interroger la place de l'homme dans les modes et les mécanismes de dispersion des mollusques continentaux (Dörge *et al.* 1999, Horsak *et al.* 2008, Gittenberger 2012, Magnin & Martin 2012, Holienková & Krumpálová 2016).

Historique et intérêt de la malacologie quaternariste

La malacologie quaternariste prend son essor en France avec les travaux de Jean-Jacques Puisségur (1976). En se basant sur les travaux de ses prédécesseurs (Germain 1923, Favre 1927) et de son contemporain Ložek (1964), Puisségur (1976) a élaboré 11 groupes écologiques pour classer les Mollusques bourguignons et construire des associations malacologiques typiques d'environnements définis. En 2014, Granai propose une nouvelle classification des groupes écologiques. Ce nouveau découpage vise à mettre en valeur le contraste entre les milieux fermés, qui sont l'expression mature des habitats interglaciaires, et les milieux ouverts qui découlent de l'anthropisation des paysages suite au développement des pratiques agricoles. Le comptage des individus pour chaque espèce et chaque groupe écologique est rendu graphiquement par des spectres malacologiques qui confrontent des données quantitatives et qualitatives (Puisségur 1976).

Les Mollusques continentaux sont sensibles aux conditions locales d'un milieu, c'est pourquoi ils sont utilisés comme bioindicateurs dans la reconstitution des environnements pléistocènes et holocènes (Puisségur 1976, Limondin-Lozouet 2002, Granai 2014). Les outils paléoécologiques peuvent être utilisés dans le cadre d'une étude de faune actuelle par une démarche synécologique qui permet d'appréhender les malacofaunes en relation avec leur biotope.

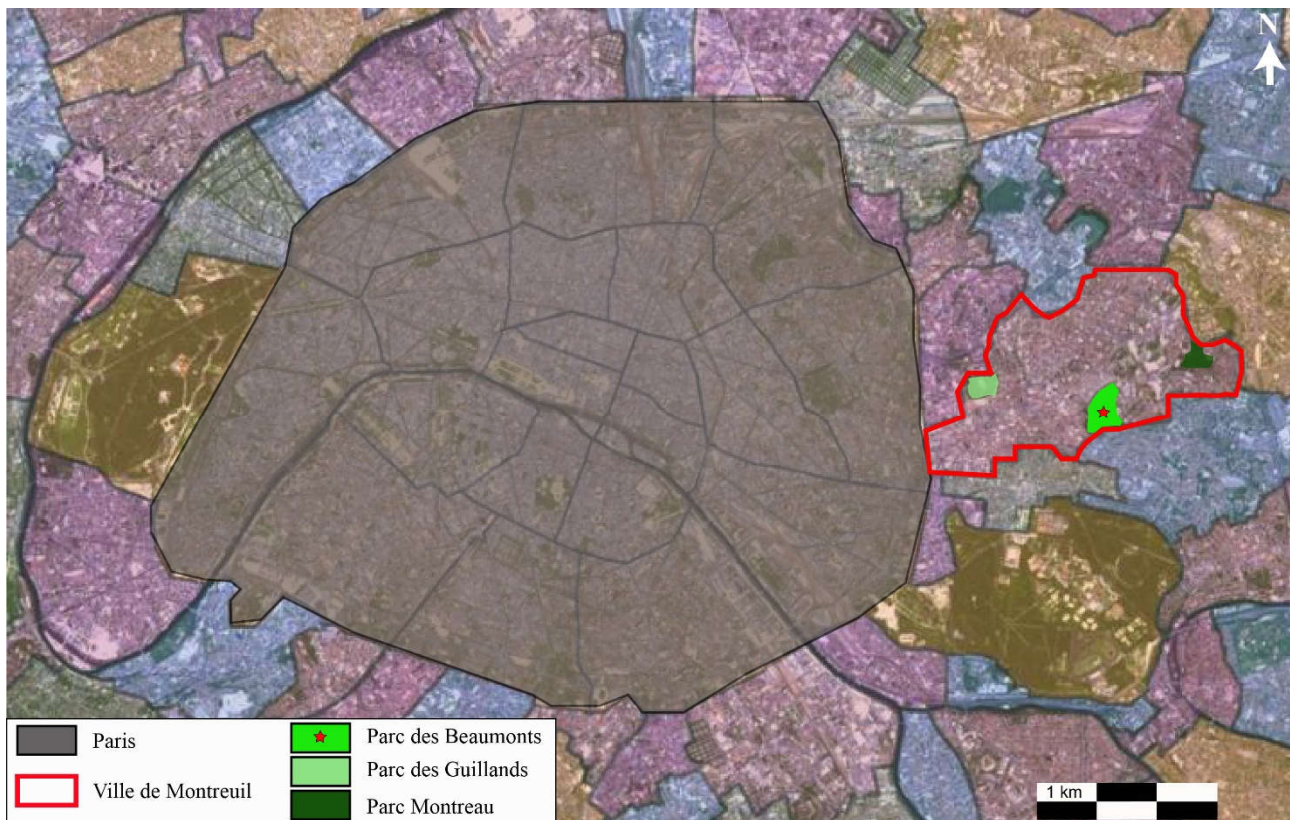


Figure 1 : Localisation du Parc des Beaumonts (Fond de carte : © IGN Géoportail).

Matériel et méthodes

Description du site du parc des Beaumonts

Situé sur la commune de Montreuil (Seine-Saint Denis) « Le parc des Beaumonts » était au XIX^e siècle une des deux grandes carrières de la ville exploitées pour le calcaire de Brie et le gypse stampien. La topographie vallonnée et pentue du site est liée au passé industriel du site. La nature calcaire du substrat géologique confère aux sols du parc une part importante de carbonates. Après l'abandon des carrières, et au fur et à mesure de son aménagement, le parc est devenu un biotope qui réunit des conditions écologiques favorables à l'installation et au développement d'une communauté malacologique diversifiée. Le parc des Beaumonts est un milieu anthropisé où les traces d'aménagement et de fréquentations sont visibles.

Dans le cadre de cette étude, j'ai choisi de classer les zones du parc en 4 grands macro-habitats : les milieux forestiers, ouverts, arbustifs et les zones humides (Figure 2). Près de 9 ha de la surface du parc se composent d'un couvert végétal forestier à feuillus jeunes et matures principalement. Les milieux plus ouverts, pelouses et zones cultivées occupent 5 ha, pour 8 ha de fourrés arbustifs. Trois plans d'eau artificiels et un réseau de rus représentent 0.2 ha de milieu humide. La partie sud du parc (Figure 2) a reçu, et reçoit encore aujourd'hui, des apports allochtones en terre, végétaux, et remblais dus aux activités d'entretien des espaces verts par la commune et les particuliers. Avec les chemins et leurs abords, les espaces ouverts (pelouse, prairies) et le pourtour des zones humides sont les zones les plus fréquentées par les habitants.

Méthode de collecte et de traitement des données malacologiques

Pour tendre vers l'exhaustivité de l'inventaire par milieu, j'ai décidé d'opter pour un plan d'échantillonnage raisonné. Ainsi les stations n'ont pas été choisies aléatoirement, mais là où il y avait le plus de chance d'observer des Mollusques et pour dresser la liste des espèces de chacun des milieux définis. Le choix des emplacements des neuf stations de prélèvements de litière (Figure 2) a été fait en variant les types de couvert végétal et la proximité avec les zones humides. Chacun des prélèvements de sol et de litière ont été numérotés de P1 à P9. Les prélèvements P3, P4, P7 et P9 ont été effectués dans des milieux forestiers, tandis que P1, P2 et P5 concernent des milieux moins fermés de fourrés arbustifs où la densité d'arbres est moins élevée. Afin d'échantillonner un milieu plus ouvert, P8 a été réalisé sur une

des pentes herbeuses du parc. Un prélèvement (P6) complété par des observations à vue a été fait en bordure de la mare perchée afin de rechercher les espèces dulcicoles et hygrophiles.

Les stations de chasses à vue ont été sélectionnées afin de couvrir un maximum de surface et un choix de zone d'observation préférentiellement riches en mollusques (Cucherat & Demuyck 2008). En complément des prélèvements de sol et de litière, des observations se sont déroulées ponctuellement sur une surface de 2 m² (placette de 1 x 2 m) durant une quinzaine de minutes dans une quarantaine de stations localisées sur la figure 2.

Les premiers prélèvements de sol et de litière ont été effectués en février 2015 (P1 à P4), puis les seconds en septembre 2015 (P5 à P9) lors desquels cinq litres de litière ont été prélevés sur 5 cm de profondeur maximum. J'ai suivi les recommandations de Cameron & Pokryszko (2005), afin de considérer un seuil de 200 individus.

Il était nécessaire de réaliser des recherches répétées en tenant compte des changements saisonniers et des rythmes biologiques des espèces (Attia 2004), l'étude malacologique a donc débuté en septembre 2015 et les dernières observations datent de janvier 2017.

Les prélèvements de litière et de sol ont été tamisés à l'eau, sur une maille de 500 µm, puis triés sous loupe binoculaire et les spécimens dénombrés par espèce. Les ouvrages de références ont permis de réaliser les déterminations des coquilles (Kerney & Cameron 1979, Gloër 2002, Welter-Schultes 2012). Aucune technique de prélèvement particulière n'a été mise en œuvre pour étudier les limaces, seuls deux taxons ont été observés lors des chasses à vue.

La méthode utilisée pour analyser et présenter les données des prélèvements volumiques de cette étude est propre à la malacologie quaternariste. Très récemment, Granai (2014), qui a développé l'étude de l'anthropisation des milieux à l'Holocène, propose de simplifier le système de Puisségur (1976) en quatre groupements écologiques : les faunes de milieux fermés, les taxons mésophiles, les faunes de milieux hygrophiles et palustres et les faunes de milieux ouverts. Afin de se rapprocher au plus près de la réalité écologique du parc des Beaumonts, qui est un lieu très anthropisé, j'ai choisi d'adopter un classement analogue à celui de Granai.



Figure 2 : Carte de synthèse présentant les types de milieux du parc, la localisation des prélèvements, chasse à vue et zone de présence d'*H. lucorum* (Photo aérienne © Google Earth).

Résultats

Quarante-cinq stations ont été visitées par une recherche à vue, neuf stations par une recherche à vue et des ramassages de litière. Parmi ces stations, quatre ont été faites dans les milieux aquatiques. À partir des neuf stations échantillonnées et des chasses à vue, 47 espèces de Mollusques ont été identifiées au parc des Beaumonts, parmi lesquelles neuf sont des taxons dulcicoles (Tableau 1).

La richesse de la faune malacologique

Des coquilles ont posé des problèmes d'identification lors de la détermination. Les espèces du genre *Radix* et *Stagnicola* n'ont pu être identifiées au rang spécifique, car les coquilles récoltées étaient en mauvais état de conservation. Les Succinea n'ont pas été identifiées et seul le rang de famille a été retenu. La détermination des Hydrobiidae s'est également limitée au rang familial étant donné la difficulté à séparer les espèces de cette famille.

La découverte d'une seule coquille de *Carychium minimum* Müller, 1774 ne permet pas d'attester avec certitude la présence d'une population, à l'inverse de *C. tridentatum* (O.F. Müller, 1774) qui est présent mais relativement rare. Des observations d'*Helix lucorum* Linnaeus 1758 confirment sa présence déjà signalée précédemment (Léonard & Latreche 2015) (Figure 2). On peut souligner sa cohabitation avec *H. pomatia* Linnaeus 1758 en plusieurs points du parc.

En définitive, après soustraction des taxons pour lesquels la présence de population pérennes est incertaine, la liste de faune du parc des Beaumonts comprend 43 espèces dont 9 sont dulcicoles (Tableau 1). Parmi ces 43 mollusques, *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843), *Paraolaoma servilis* (Shuttleworth, 1852), *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) et *H. lucorum* sont considérées comme des espèces introduites ou cryptogènes en France (DAISIE 2009, Gargominy et al. 2016, Lydeard et al. 2016).

Les peuplements malacologiques sous un prisme écologique

L'approche écologique des résultats de l'étude malacologique se base principalement sur les données des neuf stations où des prélèvements de sol et de litière ont été effectués, complétée par la collecte des « grosses » espèces.

Le seuil de 200 individus n'a pas été atteint pour les prélèvements P2, P4 et P8. On compte seulement cinq taxons différents dans le prélèvement P8. Les taxons mésophiles sont répartis sur l'ensemble du parc et sont

présents entre 20 et 40 % en termes d'espèces dans tous les prélèvements. Avec plus de 50% d'individus représentant les espèces à affinités forestières, P3, P4 et P9 sont des assemblages malacologiques dominés par des taxons forestiers. Les milieux arbustifs et de pelouses, échantillonnés par les prélèvements P1, P2, P5 et P8, possèdent entre 30 et 85 % taxons de milieux ouverts en termes d'individus. Les espèces de milieux forestiers y sont aussi présentes, mais en faible quantité. Les cinq groupes écologiques sont présents dans chacun des prélèvements mais dans des proportions différentes (Figure 3).



Figure 3 : Diagramme malacologique d'après la méthode mise en œuvre et Puisségur (1976) et ses groupes écologiques simplifiés par Granai (2014).

Les espèces mésophiles sont largement représentées, aussi bien dans les milieux fermés que dans les milieux ouverts (Tableau 1). Cette population est composée notamment de *Cochlicopa lubrica* (O.F. Müller, 1774), *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758) et *Oxychilus draparnaudi* (H. Beck, 1837) qui sont ubiquistes sur les Beaumonts. *Vitrina pellucida* (O.F. Müller, 1774) est également présente sur plusieurs stations, mais un moins grand nombre de coquilles a été retrouvé. Sur l'ensemble des stations prélevées, la proportion du nombre d'espèces mésophiles varie entre 20 et 40 %. Les spectres des individus indiquent de plus grandes disparités dans les proportions des espèces mésophiles (exemple P7). Ces variations s'expliquent par la sur-représentation de certaines espèces telles qu'*O. draparnaudi* et *deC. lubrica*.

Les taxons à affinité forestière se retrouvent sur l'ensemble des stations, mais leur proportion est importante dans les prélèvements P3, P4 et P9 où ils correspondent à plus de 50% des individus (Figure 3). La population de *Discus rotundatus* (O.F. Müller, 1774), liée aux milieux forestiers, est bien représentée sur le site avec un total de 357 coquilles récoltées. Ceci représente 16 % de l'ensemble des coquilles issues des prélèvements volumiques. Bien que sous-représentés dans les prélèvements, *Clausilia bidentata* (Strøm, 1765) et *Pomatias elegans* (O.F. Müller, 1774), sont courants dans les espaces boisés et ont été observés à plusieurs reprises dans le parc.

Vallonia costata (O.F. Müller, 1774), *V. pulchella* (O.F. Müller, 1774), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Truncatellina cylindrica* (A. Férussac, 1807) et *Vertigo pygmaea* (Draparnaud, 1801) sont les espèces de petites tailles. Elles sont caractéristiques des milieux ouverts, mais sont également présentes dans les fourrés arbustifs de la partie haute du parc. Les « grosses » espèces de ces espaces ouverts, comme *Candidula gigaxii* (L. Pfeiffer, 1847), *C. unifasciata* (Poiret, 1801), *Cermea virgata* (Da Costa, 1778) et *Monacha cartusiana* (O.F. Müller, 1774) ont été mieux repérées à la chasse à vue que dans les prélèvements de litière. Une fois les proportions d'espèces mésophiles pondérées, les prélèvements avec une proportion de taxons de milieux ouverts sont P1, P2, P5, P8 et P7.

Les espèces hygrophiles sont très peu présentes dans le parc, seulement trois coquilles fragmentées de Succineidae ont été récoltées, aucun spécimen vivant n'a été observé mais les observations de P. Rousset permettent d'affirmer la présence de Succineidae (Rousset 2014).

La faune aquatique provient de la station 6 (mare perchée), ainsi que de quelques coquilles des stations 9, 7 et 8. *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758) domine l'assemblage malacologique de la mare avec 122 coquilles récoltées, suivi d'*Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758) avec 39 coquilles.

Discussion

La faune du parc des Beaumonts

Les assemblages de coquilles vides d'un prélèvement volumique de sols acides ou calcaires sont relativement fidèles aux assemblages d'espèces vivantes récoltées au même endroit (Albano 2014). Toutefois, l'expérimentation démontre que certains biais peuvent intervenir (Pearce 2008), le prélèvement doit être suffisamment important pour atteindre un seuil minimum statistique de 200 individus (Cameron & Pokryszko 2005). Pour pallier ces biais, des chasses à vue ont été réalisées dans un périmètre d'un mètre autour de la zone prélevée durant environ 15 minutes.

Les observations effectuées ces dernières années (Rousset 2014, Léonard & Latreche 2015) apportent leur part de connaissance à ce site Natura 2000 (Tableau 1). La présence de *Pupilla triplicata* (S. Studer, 1830) n'a pas été confirmée lors du présent travail. Après ré-examen, la coquille récoltée a été rattachée à une forme *bigranata* de *Pupilla muscorum* (Léonard, communication personnelle). Cette donnée apparaît cohérente avec les résultats obtenus puisque seulement *Pupilla muscorum* a été trouvé dans trois prélèvements volumiques. Par ailleurs, bien qu'elle soit mentionnée par Léonard & Latreche (2015), *Columella aspera* Waldén, 1966 n'a pas été identifiée lors de mes recherches. Il serait intéressant de mener des investigations supplémentaires dans la zone où la coquille a été trouvée dans le but d'avérer la présence de cette espèce dans le parc. La présence de *Vitrea* cf. *subrimata* (Reinhardt, 1871) soulevée par Léonard & Latreche (2015) sur la base d'une unique coquille juvénile n'a pas été confirmée. Au regard de nos résultats et en considérant l'aire de répartition de *V. subrimata* et son écologie montagnarde, il est probable que seule *Vitrea contracta* (Westerlund, 1871), récoltée et observée vivante sur le site soit présente. L'observation de *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) vivante par Rousset (2014) permet de conserver ce taxon dans la liste de la faune du parc, bien que non recensée dans le cadre de cette étude. *Planorbis corneus* (Linnaeus, 1758) est également

non retenue en raison de son observation douteuse, telle que mentionnée par son auteur (Rousset 2014).

Les espèces introduites

La présence d'*H. lucorum* et d'autres espèces introduites telles que *P. antipodarum*, *P. acuta* ou cryptogène telle que *P. servilis* montre qu'un inventaire doit être réfléchi en considérant les impacts humains sur les populations d'escargots. Dans le parc, des déchets organiques (compost, déchets végétaux) et inorganiques (gravats, détritiques) sont déposés par les usagers. *P. servilis*, un taxon considéré comme cryptogène, a été relevé dans plusieurs prélèvements volumiques. Déjà recensé à plusieurs reprises en Ile-de-France, il semble que ce taxon soit bien installé dans la région (INPN 2017, Clergeau *et al.* 2011). L'aménagement et l'utilisation d'un espace vert en ville peuvent être des vecteurs d'introduction d'espèces auparavant absentes. *H. lucorum* est un Helicidae introduit, dont la répartition gagne de plus en plus de stations de la moitié nord de la France (Staikou *et al.* 1988, Chevallier 1994, Mienis & Rittner 2010, Magnin & Martin 2012). Les observations faites entre septembre 2015 et janvier 2017 soutiennent l'hypothèse de Léonard & Latreche (2015) à propos de la présence d'autres noyaux d'*H. lucorum* dans le parc. Les zones en rouge dans la figure 2 montrent les espaces où la présence a été attestée par l'observation de spécimens vivants et la récolte de coquilles vides. La répartition d'*H. lucorum* recoupe deux entrées du parc, zones autour desquelles de nombreux apports allochtones sont constatés. L'escargot turc n'a pas été observé dans les zones les plus boisées du parc. L'espèce a été repérée en 2016 dans d'autres localités en périphérie directe à l'ouest du parc, ainsi qu'au nord-ouest du cimetière communal de Montreuil (Léonard communication personnelle).

Le prélèvement P3 a été réalisé à proximité d'une zone de stockage de débris végétaux en grande quantité. L'assemblage comporte une forte proportion d'espèces synanthropiques (Boycott 1934, Evans 1972, Magnin & Martin 2012). Ce type d'association malacologique est proche des espèces que l'on retrouve régulièrement dans les jardins. La présence de ces espèces, et notamment d'*H. lucorum*, dans un secteur où l'homme est le vecteur d'apports allochtones illustre les conséquences de l'aménagement du parc sur les malacofaunes. Léonard & Latreche (2015) soumettent l'hypothèse d'une introduction en relation avec les activités du lycée horticole. Puisque l'espèce est présente à proximité des entrées et dans les zones de dépôts de déchets, je propose d'ouvrir l'hypothèse d'introduction de l'escargot turc dans le parc par l'apport de terre et détritiques végétaux allochtones (Dörgue *et al.* 1999). Les escargots aquatiques *P. antipodarum* et *P. acuta* sont deux autres espèces qualifiées d'introduites (DAISIE 2009, Gargominy *et al.* 2016, Lydeard & Campbell 2016). On peut expliquer l'installation de ces deux mollusques aquatiques lors de l'aménagement de la mare perchée et l'apport d'espèces végétales (Mouthon 1980).

Les données sur les malacofaunes parisiennes

Si l'on ne peut pas comparer directement les données du site Natura 2000 des Beaumonts à une étude de trois espaces verts dans Paris (Clergeau *et al.* 2011), il est néanmoins intéressant de considérer ces données. En effet il s'agit de sites relativement proches en distance (environ 6 km) et inscrit dans un tissu urbain dense. L'ensemble des espèces récoltées dans ces parcs se retrouve également aux Beaumonts (Tableau 1). Le parc des Beaumonts possède une plus grande richesse d'espèces et notamment un plus grand nombre de taxons de milieux ouverts et de taxons de milieux fermés. La plus grande diversité de taxons retrouvés au parc des Beaumonts peut s'expliquer par les différences écologiques, puisque les sites sélectionnés par Clergeau *et al.* (2011) sont de taille différente et ne possèdent pas une aussi grande diversité de biotopes.

Les groupes écologiques : un outil d'appréciation des populations malacologiques

Dans le parc, les taxons forestiers ont tendance à se cantonner à leur milieu. On ne retrouve aucune *Aegopinella nitidula* (Draparnaud, 1805) ou *Merdigera obscura* (O.F. Müller, 1774) en dehors de milieu fermé. Bien que liés aux milieux fermés, on retrouve *P. elegans*, *C. bidentata* et *D. rotundatus* dans des milieux arbustifs où la couverture arborée est moins dense. Ajoutés aux *Cepaea* ubiquistes dans le parc, ces trois taxons ont une valence écologique plus large qu'*A. nitidula* et *M. obscura*. Par ailleurs ces espèces sont toutes les deux régulièrement signalées dans des habitats très anthropisés (Kerney & Cameron 1979).

Tableau 1 : Liste et comptage des espèces récoltées au parc des Beaumonts classés suivant les groupes écologiques de Puisségur (1976) simplifiés par Granai (2014). Les résultats sont confrontés aux données malacologiques préexistantes pour le parc des Beaumonts (Roussel 2014; Leonard & Latreche 2015), le département de la Seine-Saint-Denis (INPN) et une étude réalisée à Paris (Clergeau *et al.* 2011). En vert clair les nouvelles données pour le parc et le département du 93, en rouge les cases des taxons non retenus car uniquement représentés par un exemplaire, en gris les lignes des taxons non retenus dans l'inventaire car statut douteux ou à confirmer.

Taxons	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Récolte à vue	Observé vivant	Observations Pierre Roussel (2014)	Léonard & Latreche (2015)	Données INPN pour le 93 (2017)	Clergeau <i>et al.</i> 2011 (Paris)
<i>Pomatias elegans</i> (O.F. Müller, 1774)			2	21				1	3	X	X	X	X	X	X
<i>Carychium tridentatum</i> (O.F. Müller, 1774)						1	1		5						X
<i>Merdigera obscura</i> (O.F. Müller, 1774)			2						1					X	X
<i>Clausilia bidentata</i> (Ström, 1765)	1								12	X	X			X	
<i>Discus rotundatus</i> (O.F. Müller, 1774)		18	126	38	26		26		123	X	X				X
<i>Aegopinella nitidula</i> (Draparnaud, 1805)			69	4					33	X	X				
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)										X	X	X	X		
<i>Cepaea hortensis</i> (O.F. Müller, 1774)		1								X	X	X	X		
<i>Cepaea</i> sp.	1		1				1		1	X	X				X
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus 1758				1						X	X				X
<i>Vallonia costata</i> (O.F. Müller, 1774)	191	71	4		92		75	23	17	X	X			X	X
<i>Vallonia pulchella</i> (O.F. Müller, 1774)	3	14				1	4	74		X					X
<i>Pupilla triplicata</i> (S. Studer, 1820)												X	X		
<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	3				3				1						X
<i>Truncatellina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)	13			1	3				24						
<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	16	5			3										
<i>Ceciloides acicula</i> (O.F. Müller, 1774)				1	6		1		5						X
<i>Candidula gigaxii</i> (L. Pfeiffer, 1847)	1	5			7				4	X	X				
<i>Candidula unifasciata</i> (Poiret, 1801)								12		X					
<i>Candidula</i> sp.										X					
<i>Cermeuella virgata</i> (Da Costa, 1778)										X	X	X	X		
<i>Cornu aspersum</i> (O.F. Müller, 1774)	1			1	1		1		1	X	X	X	X		X
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F. Müller, 1774)	15	2	42	4	25		65	2	14	X	X				X
<i>Clausilia rugosa</i> (Draparnaud, 1801)	3				2					X	X		X	X	X
<i>Columella aspera</i> Waldén, 1966												X	X		
<i>Lauria cylindracea</i> (Da Costa, 1778)		1	117							X					X
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	1				6										X
<i>Paralaoma servilis</i> (Shuttleworth, 1852)					10		5								X
<i>Vitrea cf. subrimata</i> (Reinhardt, 1871)															X
<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)	8						27		2	X	X				
<i>Oxychilus draparnaudi</i> (H. Beck, 1837)	1	5		18	15		103		10	X	X	X	X		
<i>Vitrina pellucida</i> (O.F. Müller, 1774)		2			3	1	7		2	X	X	X	X		
<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)												X	X		
<i>Deroceras reticulatum</i> (O.F. Müller, 1774)															
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	37	22	22		31	4	9	13	15	X	X	X	X		
<i>Monacha cartusiana</i> (O.F. Müller, 1774)	1									X	X	X	X		
<i>Helix lucorum</i> Linnaeus 1758			1							X	X		X	X	
<i>Carychium minimum</i> O.F. Müller, 1774									1						
Succineidae						3						X	X		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J.E. Gray, 1843)						8									
Hydrobiidae	2	16		1		2			1						
<i>Valvata cristata</i> O.F. Müller 1774									5						
<i>Valvata piscinalis</i> (O.F. Müller, 1774)									1						
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)						122					X				
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller, 1774)		2													
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)												X			
<i>Stagnicola</i> sp.					15						X				
<i>Radix</i> sp.							1								
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1805)						3					X				
<i>Planorbis cornuus</i> (Linnaeus, 1758)												X			
<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)							1		2						
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)									1						
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)						39				X	X				
Limacelles	5	1	5	3	11	2	1		15						
<i>Clausilia</i> sp.		1				1									
Nombre d'individus	303	166	391	93	244	202	347	113	299						

Les espèces des milieux ouverts comme *V. costata*, *P. muscorum*, ou *T. cylindrica* se retrouvent aussi dans les milieux plus fermés. (Figure 3). Si l'on exclut les pelouses où elles sont absentes, les espèces xérophiles comme les *Candidula* ou *Cermeuella virgata* se retrouvent exclusivement dans les milieux ouverts. La pauvreté de P8 s'explique par sa localisation dans un milieu où la végétation est uniquement herbacée. Ce milieu très ouvert n'offre que très peu de protection à la dessiccation et ne réunit pas les paramètres écologiques adéquats au développement d'une population importante de Mollusques. Le piétinement de certains habitats comme les pelouses des espaces ouverts pourrait expliquer les répartitions limitées des escargots dans ces milieux (Evans 1972). Les zones de friches offrent des hautes herbes caractéristiques des habitats des *Candidula* et *Cermeuella*, ils ont été particulièrement observés ces zones. Offrant des espaces ouverts, les anciennes carrières de gypse devaient être très favorables à l'installation d'espèces xérophiles. L'hypothèse d'un héritage des faunes xérophiles de l'époque où la carrière était encore en activité peut être

proposée. Néanmoins, aucune donnée malacologique n'a été enregistrée du temps de la carrière, il apparaît donc difficile de vérifier cette hypothèse.

Le développement des roseaux, d'algues et leur décomposition dans un milieu où l'eau stagne, offre un habitat riche en végétation, favorable pour l'installation des faunes dulcicoles (Mouthon 1980). Un habitat potentiel existe mais la malacofaune recensée est pauvre. Le faible nombre de coquilles vides retrouvées et les possibilités pour qu'elles soient transportées par différents vecteurs ne permettent pas d'attester avec certitude de la présence d'une population pérenne de *Valvata piscinalis* (O.F. Müller, 1774) et *Gyraulus crista* (Linnaeus, 1758). Les raisons exactes de la pauvreté de la faune ne sont pas connues mais il est fort possible que l'impact anthropique joue un rôle. D'autres observations permettront de préciser cette question. Si quelques espèces xérophiles ont pu être observées, le pourtour de la mare très fréquenté par les usagers n'offre pas de conditions favorables au développement d'une population d'escargots hygrophiles.

Les variations des cortèges malacologiques au sein du groupe des espèces de milieux fermés et de milieux ouverts montrent qu'il existe des taxons qui ont une grande tolérance écologique tandis que d'autres ont une occurrence limitée. Si l'on prend P3 et P4 (assemblages forestiers) et P1 et P8 (assemblages de milieux ouverts), les taxons forestiers sont présents en moins grande proportion dans les milieux ouverts que ne le sont les taxons de milieux ouverts en milieu forestier (Figure 3). Même si l'on peut classer les zones du parc en milieux ouverts, arbustifs et forestiers, il ne faut pas garder cette classification figée et fermée. La comparaison entre P9, P2, P5 et P7 est plus contrastée, car il s'agit de milieux intermédiaires dans la classification adoptée où la part des espèces mésophiles est plus importante. Il existe un ensemble de sous-catégories des macro-habitats : une lisière de forêt pourrait être considérée comme un milieu semi forestier où des espèces de milieux ouverts peuvent occuper une place plus importante dans l'assemblage. Les espèces d'escargots ont une valence écologique qui leur permet d'être présents en nombre dans leur habitat préférentiel, mais aussi de s'installer dans des habitats moins adaptés. Les espèces recensées dans le parc font partie du corpus d'espèces les plus courantes pour le Nord de la France (Clergeau *et al.* 2011). À l'échelle européenne, ces taxons sont largement répartis (Kerney & Cameron 1979, Welter-Schultes 2012).

Parmi les multiples mécanismes de dispersion des Mollusques continentaux, l'Homme est un vecteur direct ou indirect de diffusion (Locard & Germain 1904, Dörge *et al.* 1999, Aubry *et al.* 2006). Aujourd'hui les impacts de l'anthropisation sur les populations malacologiques amènent à qualifier certaines espèces de synanthropiques (Horsak *et al.* 2009, Magnin & Martin 2012). C'est le cas d'*H. lucorum* originaire de Turquie et importé au cours des dernières décennies pour la consommation et qui est aujourd'hui répandu sur le site. Parallèlement, la création d'espaces verts et le maintien d'espaces en friche dans le parc a favorisé le développement de plusieurs espèces mésophiles telles que *C. lubrica*, *C. aspersum* ou encore *T. hispidus*. Ces espèces occupent une place importante dans les prélèvements de sol et de litière et ont été observés dans l'ensemble du parc. Les premiers éléments apportés par l'étude font ressortir deux composantes majeures de l'assemblage malacologique d'un espace urbain : l'omniprésence d'espèces tolérantes et la présence d'espèces synanthropiques. Les espèces avec une faible tolérance écologique sont peu représentées et aucune espèce exigeante n'a été retrouvée à ce jour. Le parc des Beaumonts demeure un espace ancré dans un écosystème urbain. En réponse à la forte anthropisation du parc, on perçoit un effet de banalisation des malacofaunes, seules les espèces les plus ubiquistes sont présentes. La place des espèces introduites suggère l'impact de l'homme sur les peuplements malacologiques sur le site Natura 2000 du Parc des Beaumonts, mais d'autres facteurs tels que la zoochorie ne doivent pas être exclus (Gittenberger 2012, Simonova *et al.* 2016).

Si à travers ses activités et l'aménagement du parc, l'homme est un vecteur de biodiversité urbaine, le signal de biodiversité renvoyé par les peuplements malacologiques est à nuancer. Lorsque l'on se contente de regarder le nombre d'espèces présentes dans le parc on peut parler d'une augmentation de la biodiversité par rapport à un état antérieur historique (exploitation en carrière) mais si l'on observe ces résultats sous un prisme écologique, il faut relativiser la biodiversité constatée. En effet, confrontés à un état non anthropisé tel que révélé par des études de malacologie sur les dépôts de la première moitié de l'Holocène (Preece & Bridgland 1998, Limondin-Lozouet *et al.* 2005), les résultats permettent de présumer de la dégradation de la qualité des écosystèmes.

Utiliser l'outil des groupes écologiques permet d'appréhender la variation des paramètres environnementaux (Evans 1972, Puisségur 1976, Limondin 2002, Limondin-Lozouet & Moine 2014, Granai 2014). Puisqu'ils sont très sensibles aux conditions locales du milieu les mollusques apportent des éléments quantitatifs et qualitatifs pour appréhender l'impact de l'homme sur le milieu. Néanmoins, à l'échelle de micro-habitats les groupes écologiques doivent être maniés avec précaution pour ne pas produire une vision erronée. Dans le cadre de cette étude, les groupes écologiques apparaissent être une grille de lecture exploitable pour l'étude de la malacofaune d'un espace anthropisé actuel puisque les résultats renvoyés par ceux-ci correspondent à la réalité écologique du site. L'approche quaternariste donne la possibilité de prendre du recul sur les données malacologiques actuelles. C'est pourquoi un dialogue entre le passé et le présent doit être maintenu afin de garantir une grille de lecture écologique ajustée et adaptée aux études de la faune actuelle et passée.

Conclusion

La confrontation de l'ensemble des résultats et l'emploi de différentes méthodes permettent d'affiner la liste des espèces présentes dans le parc et démontrent la nécessité de croiser les techniques d'échantillonnages afin d'obtenir des données représentatives (Cameron & Pokryszko 2005, Cucherat & Demuyneck 2008, Clergeau *et al.* 2011). L'emploi d'une méthode propre à la malacologie paléo-environmentaliste permet d'analyser les données des prélèvements volumiques de façon synthétique à partir des assemblages malacologiques. Ainsi, il est possible d'évaluer la qualité et le fonctionnement d'un milieu à partir des malacofaunes. Par conséquent, cet outil peut être envisagé pour appréhender des malacofaunes actuelles et passées.

L'étude des malacofaunes du parc s'inscrit dans les démarches d'inventaire d'un patrimoine naturel urbain et réaffirme l'intérêt faunistique du parc. L'addition des données enrichit l'inventaire malacologique pour le département de la Seine-Saint-Denis et révèle une part de la biodiversité en ville sous-estimée jusqu'à présent avec près de 25 nouvelles espèces recensées grâce à cette étude. La poursuite d'observations ponctuelles ou la réalisation d'une étude de grande ampleur standardisée et protocolée dans le parc des Beaumonts est nécessaire pour réaliser un suivi complet des peuplements malacologiques.

L'aménagement et la protection du parc des Beaumonts créent des conditions favorables à l'installation et au développement des peuplements malacologiques, mais la composition du spectre faunistique reste limitée aux espèces les plus tolérantes de chaque biotope. Les taxons les plus fragiles ne sont pas recensés dans ces habitats reconstitués. En effet, si les 43 espèces de mollusques avérées représentent une biodiversité malacologique appréciable dans le contexte d'un parc urbain en région parisienne, aucune espèce exigeante n'a été découverte. L'approche écologique des malacofaunes du parc des Beaumonts illustre des liens entre les activités humaines et la répartition des espèces d'escargots. De plus, elle permet de révéler le caractère anthropique du parc. L'impact de l'anthropisation sur les populations malacologiques donne lieu à un effet de banalisation des faunes. Si l'on peut démontrer qu'un milieu anthropisé est favorable au développement de peuplements malacologiques, il est important de garder en tête que « *Humanisation tends in fact to improve a poor locality as much as it deteriorates a rich one* » [L'anthropisation tend en effet à enrichir une localité pauvre en espèces aussi bien qu'elle peut dégrader une localité plus riche (en espèces)] (Boycott 1934).

Remerciements - La rédaction et la mise en forme de ce travail n'aurait été possible sans l'encadrement et l'aide répétée de Nicole Limondin-Lozouet (LGP, CNRS), je tiens ici à la remercier particulièrement pour ses conseils avisés et ses relectures. Je souhaite également remercier Xavier Cucherat pour la finesse de ses commentaires lors de la relecture. Enfin, je souhaite remercier Lilian Léonard (MNHN) pour ses commentaires et pour les informations qu'il m'a très aimablement transmises.

Références bibliographiques

- Albano, P.G. 2014. Comparison between death and living land mollusc assemblages in six forested habitats in northern Italy. *PALAIOS*, 29 (7) : 338-347.
- Attia, J. 2004. Behavioural rhythms of land snails in the field. *Biological Rhythm Research*, 35: 1-2, 35-41.
- Aubry, S., Labaune, C., Magnin, F., Roche, P., Kiss L. 2006. Active and passive dispersal of an invading land snail in Mediterranean France. *Journal of Animal Ecology*, 75: 802-813.
- Barbato, D., Benocci, A., Caruso, T. & Manganelli, G. 2017. The role of dispersal and local environment in urban land snail assemblages: an example of three cities in Central Italy. *Urban Ecosystem*, 20 (4): 1-13.
- Boycott, A.E. 1934. The habitats of land mollusca in Britain. *Journal of Ecology*, 22 (1) : 1-38.
- Cameron, R.A.D. & Pokryszko, B.M. 2005. Estimating the species richness and composition of land mollusc communities: problems, consequences and practical advice. *Journal of Conchology*, 38 : 529-547.
- Chevallier, H. 1994. Introductions en France d'*Helix lucorum* Linné. *Vertigo*, 4 : 35-36.
- Clergeau, P., Tapko, N., & Fontaine, B. 2011. A simplified method for conducting ecological studies of land snail communities in urban landscapes. *Ecological Research*, 26 (3) : 515-521.
- Cucherat, X. & Demuyneck, S. 2008. Les plans d'échantillonnage et les techniques de prélèvements des mollusques continentaux. *MalaCo*, 5 : 244-253.

- DAISIE 2009. *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer, Berlin : 399 pp.
- Dörge, N., Walther C., Bbeinlich B. & Plachter, H. 1999. The significance of passive transport for dispersal in terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata). *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, 8 : 1-10.
- Evans, J.G. 1972. *Land snails in Archaeology. With special reference to the British Isles*. Seminar Press, London, 426 pp.
- Favre, J. 1927. Les mollusques post-glaciaires et actuels du bassin de Genève. *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève* 40 (3) : 171-434.
- Gargominy, O., Terceire, S., Régnier, C., Ramage, T., Schoelinc, C., Dupont, P., Vandel, E., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2016. TAXREF v10.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2016 – 101. 144 pp.
- Germain L. 1923. Les climats des temps quaternaires d'après les mollusques terrestres et fluviales. *L'Anthropologie*, 33 : 301-322.
- Gittenberger E. 2012. Long-distance dispersal of molluscs: 'their distribution at first perplexed me much'. *Journal of Biogeography*, 39 : 10-11.
- Glöer, P. 2002. *Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung*. Die Tierwelt Deutschlands. ConchBooks, Hackenheim : 327 pp.
- Granai, S. 2014. L'anthropisation des milieux du Néolithique à l'âge du Fer dans le bassin de la Seine enregistrée par les malacofaunes continentales. Thèse, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris : 330 pp.
- Holienková, B. & Krumpálová, Z. 2016. Effects of urbanism on malacofauna (Nitra, Slovakia). Proceedings of the International Conference on Innovation in Science and Education, Prague 23-25 Mars 2016, vol. 4 : 257-261.
- Horsák, M., Juříčková, L., Kintrová, K. & Hájek O. 2009. Patterns of land snail diversity over a gradient of habitat degradation: a comparison of three Czech cities. *Biodiversity and Conservation*, 18 : 3453-3466.
- Kerney, M.P. & Cameron, R.A.D. 1979. A field guide to the Land Snails of Britain and North-West Europe. Collins, London : 288 pp.
- Lacoste, A. & Salanon, R. 2005. Éléments de biogéographie et d'écologie. Armand Colin, Paris : 320 pp.
- Léonard, L. & Latrèche, A. 2015. Première mention départementale d'*Helix lucorum* Linnaeus, 1758 en Seine-Saint-Denis et données malacologiques du Parc des Beaumonts (Montreuil, Seine-Saint-Denis, France). *MalaCo*, 11 : 17-18.
- Limondin, L. 1990. Paysages et climats quaternaires par les mollusques continentaux. Thèse, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris : 419 pp.
- Limondin-Lozouet, L. 2002. Les mollusques continentaux. in Miskovsky, J.-C. (dir.) *Géologie de la Préhistoire*, GEOPRE, pp.773-784.
- Limondin-Lozouet, N., Gauthier A., Preece R.C. 2005. Enregistrement des biocénoses de la première moitié de l'Holocène en contexte tufacé à Saint-Germain-le Vasson (Calvados). *Quaternaire*, 16 (4) : 265-271.
- Limondin-Lozouet, N. & Moine, O. 2014. Taphonomie des malacofaunes continentales. In: Denys, C. & Patou-Mathis, M., (dir.) *Manuel de Taphonomie*, Errance Paris : 165-184.
- Locard, A. & Germain, L. 1904. *Sur l'introduction d'espèces méridionales dans la faune malacologiques des environs de Paris*. A. Rey, Lyon : 74 pp.
- Ložek, V., 1964. *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Rozpravy : 374 pp.
- Lydeard, C., Campbell, D., Goltz, M. 2016. *Physa acuta* draparnaud, 1805 should be treated as a native of North America, not Europe. *Malacologia*, 59 (2) : 347-350.
- Magnin, F. & Martin, S. 2012. Escargots synanthropiques et domestication de la nature : mécanismes, processus et représentations. *Techniques & Culture*, 59 : 260-283.
- Mienis, H.K. & Rittner, O. 2010. On the presence of *Helix lucorum* Linnaeus, 1758 (Mollusca, Gastropoda, Helicidae) in Le Vesinet, a western suburb of Paris. *MalaCo*, 6 : 266-267.
- Mouthon J. 1980. Contribution à l'écologie des mollusques des eaux courantes. Esquisses biotypologiques et données écologiques. Thèse Univ. Pierre et Marie Curie, Paris : 168 pp.
- Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2017. Inventaire National du Patrimoine Naturel. <http://inpn.mnhn.fr>. Consulté le 02 Janvier 2017
- Pearce, T. 2008. When a snail dies in the forest, how long will the shell persist? Effect of dissolution and micro-bioerosion. *American Malacological Bulletin*, 26 : 111-117.
- Pomerol, C. & Feugueur, L. 1986. *Bassin de Paris ; Ile de France*. Guides géologiques régionaux, Masson & Cie, Paris : 222 pp.
- Puisségur, J.J. 1976. *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*. Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon, 3, Doin, Paris : 241 pp.
- Preece, R.C. & Bridgland, D.R. 1998. *Late Quaternary environmental change in North-west Europe: excavations at Holywell Coombe, south-east England*. Chapman & Hall, London : 425 pp.
- Ramade, F. 2009. *Ecologie fondamentale*. Dunod, Paris : 704 pp.
- Rousset, P. 1999. Un p'tit coin de campagne en ville : la création de l'Espace naturel des Beaumonts. <https://beaumontsnatureenville.wordpress.com/histoire-des-beaumonts/>. Consulté le 25 Septembre 2016.
- Rousset, P. 2014. Quelques escargots et limaces des Beaumonts (Montreuil 93). I: Des Pomatidés aux Hygromidés <http://www.europe-solidaire.org/spip.php?article38117> Consulté le 2 Septembre 2016
- Rousset, P. 2014. Quelques escargots et limaces des Beaumonts (Montreuil 93).II: Des Monachinés aux Planorbidés <http://www.europe-solidaire.org/spip.php?article38117> Consulté le 2 Septembre 2016
- Simonova J., Simon O.P., Kapic S., Nehasil L. & Michal Horsak, M. 2016. Medium-sized forest snails survive passage through birds' digestive tract and adhere strongly to birds' legs: more evidence for passive dispersal mechanisms. *Journal of Molluscan Studies*, 82: 422-426.
- Staikou A., Lazaridou-Dimitriadou, M., & Farmakis, N. 1988. Aspects of the life cycle, population dynamics, growth and secondary production of the edible snail *Helix lucorum* Linnaeus, 1758 (Gastropoda Pulmonata) in Greece. *Journal of Molluscan Studies*. 54: 139–155.
- Welter-Schultes, F.W. 2012. *European non-marine molluscs, a guide for species identification*. Planet Poster Editions, Göttingen : 760 pp.

L'auteur :

Après une licence en archéologie, Quentin Wackenheim étudie actuellement la géographie physique en master 1 à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Il s'intéresse à l'étude des malacofaunes quaternaires et à leur intérêt en paléoenvironnements.