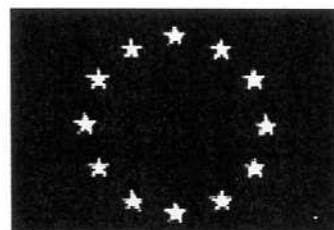


**L'Escargot de Quimper *Elona quimperiana*
(De Férussac, 1821) dans le site Natura
2000 « Rivières du Scorff et de la Sarre,
forêt de Pont-Calleck »**

par Matthieu Fortin, Guillaume Gélinaud et Cyrille Blond

Décembre 2000



**L'Escargot de Quimper *Elona quimperiana*
(De Férussac, 1821) dans le site Natura
2000 « Rivières du Scorff et de la Sarre,
forêt de Pont-Calleck »**

par Matthieu Fortin¹, Guillaume Gélinaud¹ et Cyrille Blond²

Décembre 2000

¹ Bretagne Vivante – SEPNB, Réserve
Naturelle des Marais de Séné, Brouel-
Kerbihan, 56860 Séné
Tél : 02 97 66 92 76 - Fax : 02 97 66 02 93

² Naturaliste Conseil
15 place de la Poissonnerie
56 000 VANNES
Tél : 02 97 69 01 77 – cyrille.blond@wanadoo.fr

Sommaire

I. Introduction	2
II. L'escargot de Quimper : biologie et écologie	4
2.1. Description	4
2.2. Répartition	5
2.3. Cycle biologique et écologie	5
2.4. Statut de conservation en France	8
III. Méthodes	9
3.1. Répartition géographique dans les vallées du Scorff et de la Sarre	9
3.2. Exigences écologiques et structure spatiale des populations	9
IV. Résultats	12
4.1. Répartition géographique dans les vallées du Scorff et de la Sarre	12
4.2. Exigences écologiques	15
4.2.1. Habitats occupés	15
4.2.2. Effets du sous-bois	17
4.2.3. Rôle des micro-habitats	19
4.2.4. Préférences écologiques	20
4.3. Effet de la superficie des boisements sur la présence de l'escargot	22
V. Discussion	23
VI. L'escargot de Quimper, une espèce emblématique ?	25
VII. Conclusion et recommandations de gestions	26
Bibliographie	28
Annexes	

I. INTRODUCTION

La conservation de la biodiversité est devenue un enjeu global, intégrée dans les politiques internationales notamment depuis la Convention Internationale de Rio en 1992, et l'adoption de la Directive Européenne Habitats-Faune-Flore. L'espèce est l'unité de mesure de la biodiversité la plus couramment utilisée. En l'état actuel des connaissances, 1,8 millions d'espèces ont été décrites au niveau mondial (Bouchet 2000). Chaque année, près de 12 000 espèces animales nouvelles sont décrites. Compte tenu du rythme actuel de découverte de nouvelles espèces, les estimations les plus raisonnables situent la biodiversité entre 13 et 30 millions d'espèces (Orlans 1997, Gaston 1998).

Les invertébrés, qui regroupent des animaux aussi variés que les vers marins, les mollusques, les crustacés, les araignées et les insectes, sont un élément essentiel de la biodiversité. Ils représentent 70% de l'ensemble des espèces actuellement décrites, faune et flore confondues, et 96% des espèces animales nouvelles découvertes chaque année (Bouchet 2000). Face à un tel nombre d'espèces, est-il raisonnable de développer une stratégie de conservation de la biodiversité basée sur une approche spécifique ?

Évidemment non ! Même pour les faunes européennes, parmi les mieux connues, il apparaît en effet illusoire de connaître toutes les espèces, leur répartition géographique, leurs exigences écologiques... autant d'informations indispensables pour mettre en œuvre un programme pertinent de conservation des espèces. C'est pourquoi on assiste à l'émergence de nouveaux concepts en liaison avec le besoin d'identifier des espèces représentatives de différents enjeux de conservation : des espèces clés de voûte qui jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes, des espèces indicatrices de la qualité des milieux (parfois aussi appelées espèces déterminantes), des espèces menacées de disparition (souvent regroupées dans des « listes rouges »)... (voir Blondel 1995, Meffe et Carroll 1997).

La faune et la flore bretonnes sont marquées par un effet de péninsule (Le Garff 1988) qui se caractérise par un effritement de la richesse en espèces à mesure que l'on s'éloigne du centre des continents (Cook 1969 *vide* Wiggins 1999). En raison d'un isolement insuffisant, par exemple lors des dernières glaciations, cet appauvrissement de la diversité biologique n'est pas compensé par l'existence d'espèces endémiques. En effet, on n'observe pas d'espèce propre à cette région, uniquement des sous-espèces (carabe à reflet doré par exemple) ou divers degrés de variations phénotypiques au sein des espèces.

Pourtant la faune et la flore bretonnes sont originales, et cette originalité tient pour une large part à la présence d'espèces à répartition atlantique ou lusitanienne. Pour des raisons climatiques ou historiques (épisodes glaciaires), des espèces sont actuellement confinées aux régions atlantiques du Portugal, de l'Espagne, de la France et des Îles Britanniques.

C'est le cas de l'escargot de Quimper. Découvert en 1807 près de Quimper, il fut décrit en 1821. Pendant une vingtaine d'années il fut considéré endémique de Bretagne, jusqu'à sa découverte près de Santander, dans le Nord de l'Espagne (Caziot 1915). Son origine pyrénéenne, comme celle du genre voisin *Norelona*, ne fait guère de doute. En revanche l'origine de sa présence en Bretagne est toujours l'objet de discussions (Puente 1994, Helsdingen *et al.* 1996). En effet, ces auteurs n'excluent pas une introduction ancienne.

L'escargot de Quimper est donné présent dans le bassin versant du Scorff, notamment entre Quéven et Guilligomarc'h. Ces informations qui résultent de prospections ponctuelles ne permettent toutefois pas de préciser le statut de l'espèce dans le site Natura 2000. Le but de

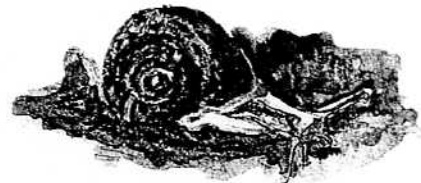
ce travail est d'abord de faire le bilan des connaissances relatives à la biologie et l'écologie de l'escargot de Quimper. Ensuite, sera abordée la répartition géographique de l'espèce dans les vallées du Scorff et de la Sarre. Une attention particulière sera portée au périmètre du futur site Natura 2000. Cette étude s'attachera également à mieux caractériser les habitats fréquentés par l'espèce, notamment à définir ses préférences écologiques. Enfin, la fragmentation des habitats apparaît de plus en plus comme une menace majeure pour la conservation biologique, tant pour la flore que pour la faune (cf. par exemple Simberloff 1994, de Jong 1995, Harrison et Bruna 1999, Rodriguez et Andren 1999, Yao *et al.* 1999). C'est pourquoi sera abordée l'effet de la superficie des habitats sur la présence de l'escargot. Ces différentes approches permettront de formuler des recommandations de gestion des habitats en vue de la conservation des populations de l'escargot de Quimper. Enfin, une rapide revue de la bibliographie existante permettra d'examiner dans quelle mesure l'escargot de Quimper peut être représentatif des besoins de conservation d'autres groupes d'invertébrés forestiers.

II. L'ESCARGOT DE QUIMPER : BIOLOGIE ET ECOLOGIE

2.1. Description

L'escargot de Quimper présente peu de risques de confusion avec d'autres espèces. Il s'agit d'un des plus grands gastéropodes terrestres de Bretagne. Chez les individus adultes, le grand diamètre est compris entre 20 et 30 mm, alors que l'épaisseur atteint 10 à 12 mm.

La coquille aplatie est composée de cinq à six tours s'élargissant rapidement. Les sutures entre les différents tours de spires sont profondes. L'ombilic est large et profond. Le péristome est très large, réfléchi et blanc, chez les individus adultes. Les juvéniles ont un bord de coquille sec. La coquille est fine, translucide, de couleur brun clair. Chez les individus vivants, le corps de teinte sombre, visible en transparence, contribue à donner son aspect tacheté à la coquille.



Elona quimperiana, l'escargot de Quimper. (Illustration C. Fortin)

2.2. Répartition

L'espèce se répartit en deux aires disjointes en France et en Espagne (carte n°1). Dans ce dernier pays, elle est présente dans le Nord-Ouest, des provinces basques à l'extrémité des Monts Cantabriques (Altonaga *et al.* 1994). En France, l'espèce occupe également l'Ouest des Pyrénées et l'extrême sud du département des Landes (Bertrand, comm. pers.), dans la continuité de l'aire de peuplement espagnole. Nettement à l'écart de cette zone, on note également sa présence dans l'Ouest de la région Bretagne.

Dans cette région, l'escargot de Quimper est signalé dans trois départements, le Finistère, les Côtes d'Armor et le Morbihan, à l'ouest d'une ligne reliant Saint-Brieuc à Vannes (carte n°2). Dans ce contexte, une micro-population apparaît très excentrée en forêt de Paimpont, mais la localisation des observations à proximité de la station biologique supporte néanmoins l'hypothèse d'une introduction récente plus ou moins accidentelle.

Dans l'Ouest de la Bretagne, l'espèce est assez largement répandue. A mesure que l'on s'approche de la limite orientale de répartition, la distribution devient plus clairsemée et les populations plus isolées.

2.3. Cycle biologique et écologie

Les connaissances de la biologie et de l'écologie reposent essentiellement sur les travaux menés sur les populations bretonnes par Daguzan (1982 et 1985), et Daguzan et Gloagen (1986). Les références à d'autres publications ou à des observations personnelles seront spécifiées.

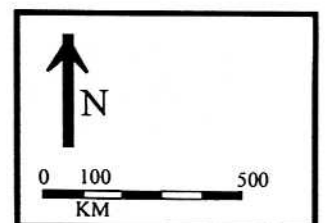
L'escargot de Quimper figure parmi les espèces de gastéropodes terrestres relativement longévives. La durée de vie moyenne est de 2 ans (Daguzan et Gloagen 1986). La longévité est d'environ environ 3 ans, certains individus pouvant atteindre 3 ans et demi. La mortalité se manifeste surtout pendant la première année. Chez les adultes, elle intervient surtout après les périodes de reproduction, plus particulièrement en été. Ce phénomène peut être expliqué par une prédation importante, notamment sur les juvéniles, exercée par les carabes. On observe deux périodes de reproductions distinctes, l'une au printemps d'avril à mai, et l'autre à l'automne de septembre à octobre. Les pontes sont déposées dans des anfractuosités sur les souches, au pied des arbres, sous des tas de bois mort ou de cailloux.

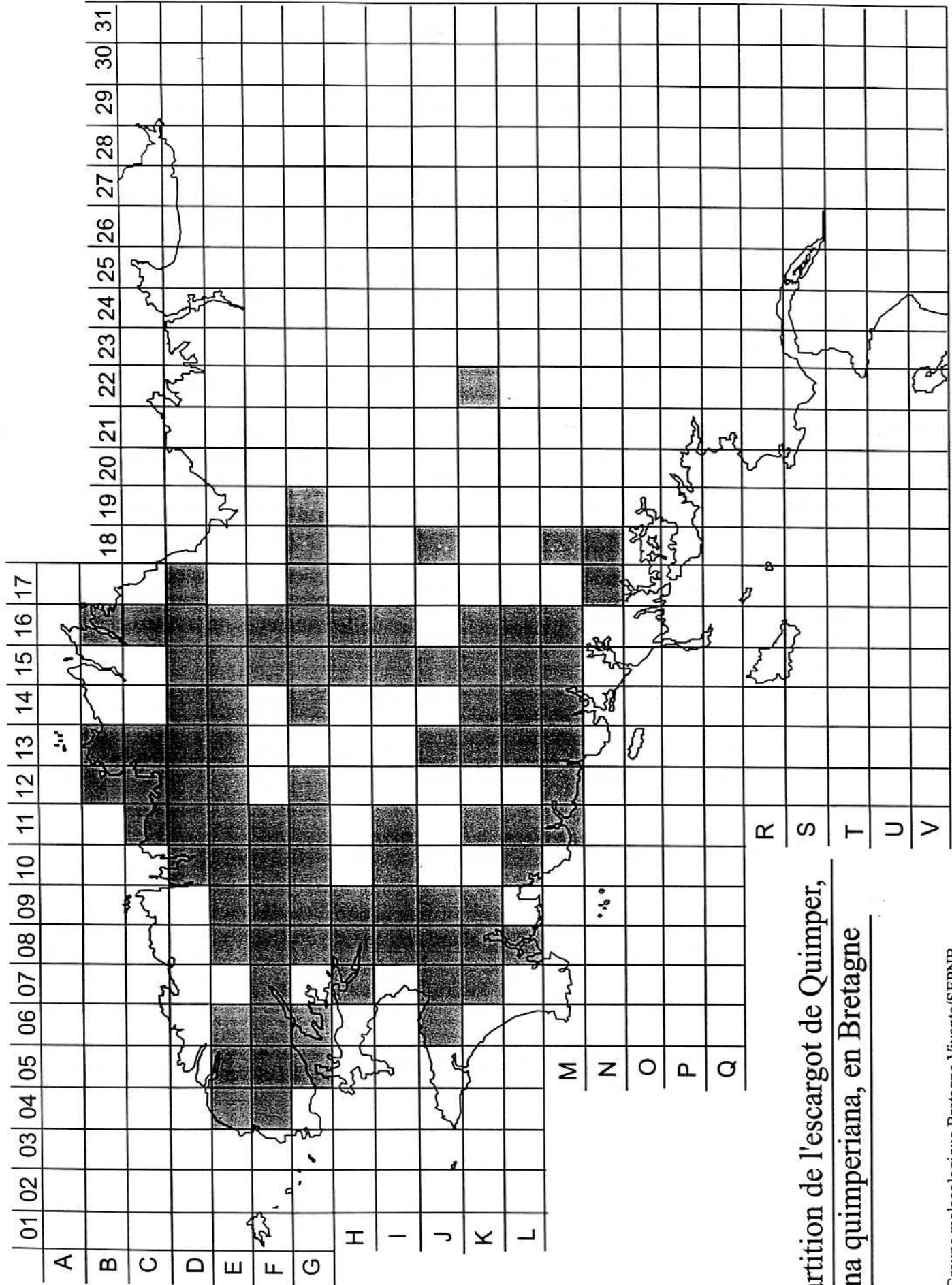
La vitesse de croissance est fortement variable selon les individus et la saison. Le stade adulte et la maturité sexuelle sont effectifs à l'âge de deux ans. Les coquilles sont alors bordées. La taille moyenne des populations d'adultes varie selon la saison, ce qui semble lié à un ralentissement de la croissance en été.

L'escargot de Quimper présente un mode de distribution spatiale en agrégats. Ce caractère grégaire est mis en relation avec la reproduction (Daguzan, 1986). Il peut aussi mettre en évidence le caractère sporadique des gîtes diurnes.

Les mœurs de l'animal sont plutôt nocturnes ou semi-nocturnes. L'activité en journée, généralement faible à nulle, varie en fonction des conditions météorologiques et des critères physiques de la localité. De manière générale, l'humidité et les températures modérées favorisent l'activité diurne.

Répartition mondiale de l'escargot de Quimper, *Elona quimperiana*.





Répartition de l'escargot de Quimper,
Elona quimperiana, en Bretagne

Source : Groupe malacologique Bretagne Vivante/SEPNB
 Réalisation cartographique : Bretagne Vivante/SEPNB, 2000

Durant l'hiver des individus peuvent hiberner. Il s'agit surtout de jeunes. L'ouverture de la coquille est fermée par un opercule muqueux. On les trouve alors logés dans les anfractuosités de la roche, sous la litière, dans les souches ou sous l'épais tapis de mousse directement sur la roche mère. En été, l'activité est constante, hormis en cas de très fortes chaleurs (obs. pers.).

Elona quimperiana est une espèce essentiellement forestière. Il supporte, malgré tout, des habitats rudéralisés humides et sombres. En Bretagne, l'habitat typique est le taillis de hêtre sous futaie de chêne. Il apprécie les sous-bois assez ouverts (faible recouvrement des strates basses et notamment herbacées). On peut identifier cet habitat comme la chênaie-hêtraie pauvre à sous-bois de myrtille (*Vaccinum myrtillus*) (obs. pers.). Il utilise alors comme support ou cache les troncs et branches mortes, les souches d'arbres, les tas de pierres, les dépressions (fossés et talus forestiers) pour s'enfouir en journée sous une épaisse couche de litière (obs. pers.).

On peut néanmoins le trouver dans tous les types de boisements caduques, ainsi que dans des boisements mixtes (résineux/feuillus). On le trouve aussi dans des landes humides, des zones herbeuses (friches par exemple), des ruines, des murs, des jardins privés entretenus... Ces habitats plus ou moins marginaux sont occupés essentiellement dans l'Ouest de la région, où l'espèce est plus répandue. Dans l'Est de son aire, l'espèce semble plus exigeante, et paraît inféodée aux boisements feuillus dans des situations topographiques et stationnelles (structure du sous-bois) favorisant le maintien d'un niveau d'humidité élevé (obs. pers.).

Enfin, on note le potentiel cavernicole de l'espèce. Plusieurs stations bretonnes ont été décrites dans des cavités, naturelles ou non, où l'espèce est présente toute l'année. L'escargot se loge alors pendant les périodes d'inactivité dans les failles naturelles ou les interstices de la maçonnerie (obs. pers.).

Le régime alimentaire peut être varié. L'essentiel de l'alimentation est cependant assuré par des champignons broutés sur le bois mort et les feuilles mortes. Des observations occasionnelles indiquent également un caractère coprophage (Germain 1930). *Elona* peut également se montrer occasionnellement détritivore, nécrophage, voire carnivore (obs. pers.).

2.4. Statut de conservation en France

L'escargot de Quimper est protégé au niveau national (arrêté du 26 novembre 1992). Son aire de distribution restreinte justifie d'abord son statut vulnérable dans la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, ensuite son inscription à l'annexe II de la convention de Berne, et enfin son inscription aux annexes II et IV de la Directive Habitats.

En l'état actuel des connaissances, l'espèce est considérée comme localement abondante au Pays Basque (Bouchet 1990) et dans l'Ouest de la Bretagne, où il ne subit pas de menace directe.

III. METHODES

3.1. Répartition géographique dans les vallées du Scorff et de la Sarre

La distribution géographique a été abordée sur la base d'un échantillonnage systématique le long des vallées. Un point d'échantillonnage a été visité tous les kilomètres. La recherche est effectuée sur les deux rives si cela est possible.

Au total, l'échantillonnage porte sur 196 points ou localités (voir annexe), répartis sur 24 communes : Arzano, Berné, Bubry, Caudan, Cléguer, Lescouet-Gouarec, Guéméné-sur-Scorff, Guern, Guilligomarc'h, Inguiniel, Kernascléden, Langoëlan, Le Croisty, Lignol, Locmalo, Mellionec, Melrand, Persquen, Ploërdut, Plouay, Pont-Scorff, Quéven, Silfiac, Saint Caradec-Trégomel.

Ces localités sont réparties le long de plusieurs cours d'eau. On note au sein du bassin versant du Scorff : le Scorff, le ruisseau de Saint Sauveur, le ruisseau de Pont En Daul, le ruisseau de Cunffio, le Pont-er-Bellec, le ruisseau de Saint Vincent, le ruisseau de Ruchec, le ruisseau du Chapelain, le ruisseau de Goah Mout et le chevelu du Scorff. La prospection a également porté au sein du bassin versant du Blavet, sur le Blavet et le Brandifroust, et au sein du bassin versant de la Sarre, sur la Sarre et le Roz.

Chaque localité d'échantillonnage est reportée sur un fond cartographique au 1/25 000 de l'I.G.N.. Dans chaque localité, une station correspond à une parcelle ou un habitat particulier où est recherchée l'espèce. Si plusieurs stations sont visitées dans une même localité, un numéro est affecté à chaque station en plus de la référence du nom de la commune et du lieu-dit. Le point précis échantillonné est géoréférencé pour l'inclure au Système d'Information Géographique (S.I.G.) en cours d'élaboration par le Syndicat du Bassin du Scorff.

Dans chaque localité, la prospection est effectuée en priorité dans le périmètre Natura 2000. En cas d'absence dans le lit majeur, la prospection est poursuivie sur le versant, dans la mesure où un habitat favorable est identifié à proximité. Pour une même localité, plusieurs relevés de terrain peuvent ainsi être effectués, ce qui signifie que plusieurs stations peuvent être visitées. La prospection dure au maximum 1 heure par localité. La présence d'individus vivants ou de coquilles sont enregistrées séparément. La restitution du travail est faite sous la forme d'une cartographie des stations visitées, fréquentées ou non par l'escargot de Quimper (cartographie au 1/91 000). Une base de données informatique fournit aussi le détail des observations géoréférences, ce qui permet de superposer les observations d'escargots à la carte des habitats réalisée par le Conservatoire Botanique National de Brest pour le compte de la DIREN Bretagne.

3.2. Exigences écologiques

Dans chaque station d'échantillonnage, intégrée ou non dans le périmètre Natura 2000, on effectue une description fine des caractéristiques physiques et écologiques des stations prospectées. Les variables suivantes sont renseignées :

La description du type d'habitat, au sens de la Directive, s'appuie sur la nomenclature des formations végétales présentes en Vallée du Scorff, établie par le Conservatoire Botanique National de Brest pour le compte de la DIREN Bretagne. Des regroupements ont été effectués secondairement pour obtenir une meilleure adéquation avec les caractéristiques biologiques de l'escargot de Quimper.

Des informations concernant la structure et la composition des sous-bois sont également notées : espèces dominantes du couvert végétal, densité et hauteur de la végétation. Enfin, le support sur lequel est découvert chaque individu est décrit pour caractériser un micro-habitat. 9 types de supports ont ainsi été définis (tableau 1).

Tableau 1 : Variables prises en compte pour caractériser l'habitat de l'escargot de Quimper.

Habitat	Sous-bois	Micro-habitat
Bois humide : saulaie, forêt riveraine (aulne, frêne...), plantation de peupliers ou bouleaux	- dominance de fougère (<i>Pteridium aquilinum</i>)	- litière
Chênaie - hêtraie : chênaie maigre, hêtraie acide atlantique, chênaie - hêtraie à dominance de chêne ou de châtaignier	- dominance de houx (<i>Ilex aquifolium</i>)	- bois mort
Taillis de <i>Quercus robur</i> : bois en régénération à partir de rejets dont la hauteur ne dépassent pas la strate arbustive	- dominance de lierre (<i>Hedera helix</i>)	- tas de bois coupé
Plantation de feuillus : boisement homogène concernant l'âge des arbres	- dominance de ronce (<i>Rubus sp</i>)	- amas de pierres
Plantation de résineux : boisement homogène concernant l'âge des arbres	- sous-bois mixte sans dominance particulière	- tapis de mousse
Bois mixte : dominance de résineux ou de feuillus	- présence de taillis de feuillus	- pied d'arbre
Fourré : formation arbustive à ajonc et prunellier		- souche
Prairie humide : comprend la prairie hygrophile, la prairie méso-hygrophile à <i>Juncus effusus</i> et des formations herbacées humides telles que la roselière à <i>Phalaris</i> , la mégaphorbiaie et la cariçaie		- lierre
Friche et culture : regroupe les prairies en friche post-culturelle, les ptéridaies post-culturelles, les prairies artificielles ou améliorées, les cultures		- bruyère
Haie, talus : dominés par la strate arborescente		

Les milieux ou habitats fréquentés par une espèce n'ont pas tous la même qualité. En situation d'équilibre démographique de la population cela se traduit par des différences d'abondance ou de densité en fonction des habitats. On peut ainsi considérer que les meilleurs habitats sont ceux où l'espèce atteint les plus fortes densités. Un travail spécifique a donc été effectué pour comparer la densité des populations de différents habitats.

Les cinq habitats (cf 4.2 Exigences écologiques) où l'escargot a été le plus observé ont été retenus : le « boisement humide », la « chénaie-hêtraie », le « taillis de chêne », le « boisement mixte » et les « haie/talus ». Chaque type d'habitat fait l'objet d'un effort

d'échantillonnage standardisé : les escargots sont dénombrés sur une superficie de 25m² pendant 30 minutes, ce qui fournit une densité minimale. Un minimum de 5 carrés est prospecté dans chaque milieu. Ils sont placés dans des habitats homogènes, dans des stations où l'espèce a déjà été contactée. Au total, l'échantillon porte sur 52 cadrats.

Pour évaluer l'effet de l'altitude, et donc indirectement celui de l'hygrométrie entretenue par le cours d'eau, on compare les densités des escargots de Quimper en bas de pente, dans la pente et dans le haut des coteaux pour deux habitats, la chênaie – hêtraie et le boisement mixte. Ce travail a été effectué en forêt de Pont-Calleck en utilisant le protocole standardisé : dénombrement sur 25 m² pendant 30 mn.

Pour évaluer l'effet de la superficie des massifs boisés, et donc appréhender l'influence de la fragmentation des habitats, on compare le taux de présence de l'escargot dans différentes classes de superficie des bois : moins de 2 ha, 2 à 5, 5 à 10, 10 à 20, 20 à 50, et plus de 50 ha.

IV. RESULTATS

4.1. Répartition géographique dans les vallées du Scorff et de la Sarre

La totalité des 196 points d'échantillonnage répartis de façon systématique le long des cours d'eau a été prospectée. L'escargot de Quimper apparaît relativement rare dans le périmètre Natura 2000. Sa présence a été notée dans 47 (24%) des stations prospectées. Des coquilles vides ont aussi été découvertes dans 7 stations supplémentaires, indiquant ainsi une présence plus ou moins récente de l'espèce.

La répartition géographique au sein du périmètre Natura 2000 est indiquée à la carte 3. A cette échelle d'analyse, l'espèce présente une distribution très fragmentée. Dans la partie aval du Scorff, on distingue seulement trois petits ensembles de populations continues : à Quéven (stations 3 à 5), le long du ruisseau de Saint Sauveur sur les communes de Cléguer et Plouay (stations 100 à 105), enfin de part et d'autre du Scorff au niveau de la forêt de Pontcallec sur les communes de Guilligomarc'h, Berné et Plouay (stations 26 à 35, 106, 117, 214 et 215). Dans le reste de la zone d'étude, l'espèce apparaît très localisée, dans le cours supérieur du Scorff sur les communes de Ploerdut et Langoëlan, de la Sarre et le long du ruisseau de Brulé sur les communes de Bubry, Melrand et Guern.

En cas d'échec de la recherche d'animaux vivants au point d'échantillonnage initialement retenu, la prospection a été étendue, d'abord à proximité dans le site Natura 2000, notamment aux coteaux bordant les cours d'eau. Cette aire d'étude élargie donne un éclairage nouveau au statut de l'espèce dans les vallées du Scorff et de la Sarre, de son abondance et de sa distribution.

D'abord, elle a permis la découverte de l'escargot dans 3 stations où seules des coquilles avaient été trouvées précédemment, ainsi que 4 nouvelles stations dans le périmètre Natura 2000. Au total, l'espèce est présente dans 54 points d'échantillonnage. Enfin, la présence de l'escargot a été notée, à l'extérieur du périmètre Natura 2000, dans 20 stations supplémentaires, ainsi que dans 3 stations où des indices coquilliers ont été décelés dans le lit majeur des cours d'eau.

Ce complément d'inventaire indique que l'espèce est présente globalement dans 21% des stations d'échantillonnage des vallées du Scorff et de la Sarre (tab. 2, 74 stations sur 349). Il convient d'y ajouter 2% des stations marquées par la simple présence de coquilles vides.

En terme de répartition géographique, l'extension de l'aire d'étude met en évidence une étonnante structuration des populations dans l'espace (carte 4). En effet, on peut en première approximation distinguer deux zones. Dans la partie du Scorff située en aval de Kernascléden, l'espèce est bien établie. Elle est présente dans 87% des localités. Dans cette région, la distribution de l'escargot est quasi continue sur les deux rives du Scorff.

Au contraire, dans le bassin versant en amont de Kernascléden et dans la vallée de la Sarre, l'espèce apparaît rare. Elle est localisée à quelques stations dans le chevelu du Scorff au Nord de Locmalo, près de Bubry, ainsi que le long de la Sarre.

Répartition de l'escargot de Quimper, *Elona quimperiana*,
dans le site d'étude élargi "Rivières du Scorff et de la Sarre, Forêt de Pont-Calleck".

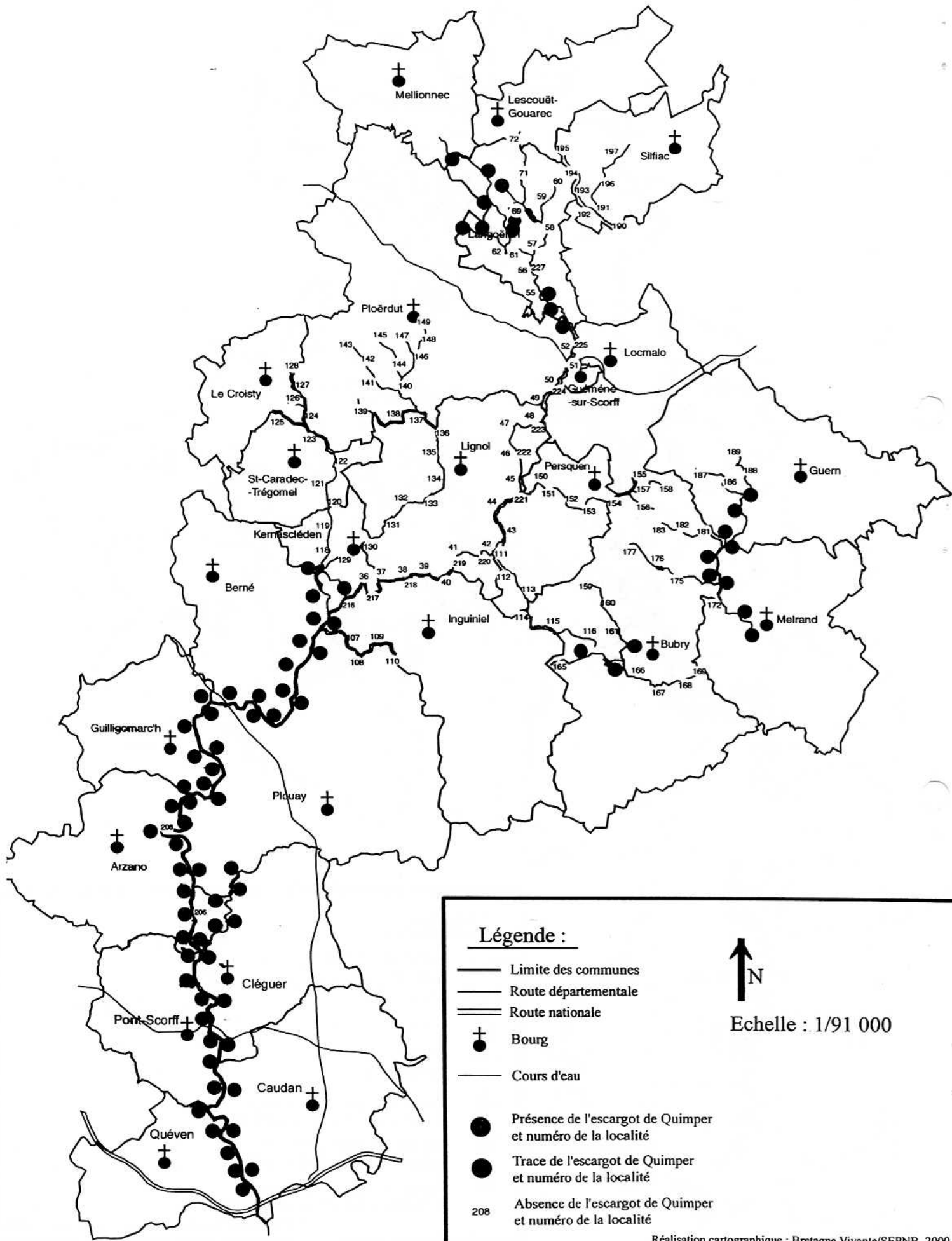


Tableau 2 : Présence de l'escargot de Quimper dans les bassins versant du Scorff et de la Sarre. La présence totale de l'espèce, incluant les simples découvertes de coquilles, sont indiquées entre parenthèses.

	Nombre de stations occupées	Taux de présence en %
Périmètre Natura 2000	54 (60) n = 223	24,2 (26,9)
Hors périmètre	20 (21) n = 126	15,9 (16,7)
Total	74 (81) n = 349	21,2 (23,2)

4.2. Exigences écologiques

4.2.1. Habitats occupés

Après avoir examiné la répartition géographique de l'escargot de Quimper, cette analyse vise à préciser sa répartition écologique, c'est-à-dire les habitats qu'elle fréquente. Elle porte sur l'ensemble des informations relatives aux habitats recueillies dans les stations échantillonnées, qu'elles soient situées à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre Natura 2000.

Sur l'ensemble des stations prospectées, la présence de l'escargot a été détectée dans 8 des 11 types d'habitats de base. L'absence a été constatée dans les plantations de résineux et dans la partie estuarienne du Scorff (fig. 1). Les recherches n'ont permis de contacter que des coquilles vides dans les prairies humides, il peut donc s'agir d'individus déplacés par les crues. La majorité des observations a été effectuée dans les « bois humides », les « chênaies – hêtraies » et les « bois mixtes » qui totalisent respectivement 24, 42 et 20% des observations d'escargots de Quimper. Les autres habitats n'ont qu'un rôle marginal.

La répartition des observations d'escargots dans le périmètre Natura 2000 est légèrement différente. On note surtout une plus grande importance des « bois humides » et au contraire une plus faible proportion d'observations dans les « bois mixtes ». Ces variations trouvent essentiellement leur origine dans une représentation différente des habitats entre les deux périmètres d'étude. Ainsi, certains habitats sont-ils absents de l'échantillon de stations prospecté dans le site Natura 2000 (cas par exemple des « fourrés » et « plantation de feuillus »). D'autres habitats sont au contraire mieux représentés, essentiellement pour des raisons topographiques ; ainsi les bois humides rencontrés en bordure de cours d'eau représentent 30% de l'échantillon Natura 2000 contre 18% de l'ensemble des stations visitées.

La notion de préférence écologique peut être mieux appréhendée si l'on examine non plus la proportion d'observations réalisées dans un habitat, qui dépend évidemment de l'étendue de cet habitat dans la zone d'étude et de l'intensité de l'échantillonnage dont il a fait l'objet, mais plutôt le taux de présence de l'espèce dans chaque habitat (tableau 3). Cet indice est en effet plus approprié pour rendre compte de la régularité de l'espèce dans les habitats.

Il faut cependant souligner que le nombre de stations échantillonnées n'est pas toujours suffisant pour évaluer de façon statistiquement fiable le taux d'occupation d'un habitat par l'escargot. C'est particulièrement le cas des habitats « fourré », « plantation de feuillus » et « estuaire » pour lesquels moins de 9 stations ont été visitées. Ces limites de

l'échantillonnage s'expliquent essentiellement par la rareté de l'habitat dans les localités prospectées.

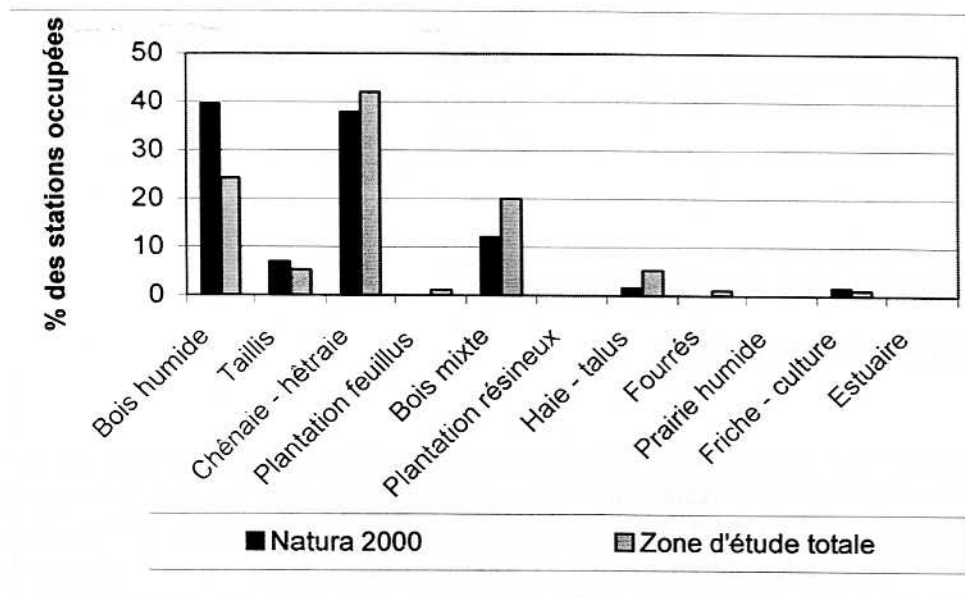


Figure 1 : Répartition de l'escargot de Quimper dans les habitats, dans le périmètre Natura 2000 et dans l'ensemble du périmètre d'étude. L'histogramme présente la proportion des observations réalisées dans un habitat par rapport à l'ensemble des observations de l'espèce.

Mis à part les milieux pour lesquels l'échantillonnage apparaît insuffisant, les milieux les plus régulièrement occupés sont les bois de feuillus, qu'il s'agisse de chênaies – hêtraies ou de taillis de chêne (taux d'occupation supérieur à 50%). Les haies arborées et les bois humides sont également bien occupés par l'espèce ; 45 et 31% des stations prospectées abritent l'escargot. C'est aussi le cas, mais dans une moindre proportion des bois mixtes (23% des stations occupées). En revanche, les prairies et surtout les milieux cultivés ou ayant été cultivés sont presque totalement délaissés.

Dans le périmètre Natura 2000, les habitats les plus fréquentés sont également le « taillis de chêne » et la « chênaie-hêtraie ». On observe parfois des différences importantes du taux d'occupation des mêmes habitats situés hors du périmètre Natura 2000 (voir par exemple les « bois mixtes » et les « haies et talus), sans que l'on ait d'explication à ce sujet.

Tableau 3 : Présence de l'escargot de Quimper dans les différents habitats du périmètre Natura 2000. Le taux de présence correspond au pourcentage de stations occupées par des animaux vivants par rapport au nombre total de stations prospectées dans l'habitat considéré. Le taux de présence totale, indiqué entre parenthèses, cumule le pourcentage de sites occupés par des animaux vivants et le pourcentage de sites où des coquilles vides ont été découvertes. n indique le nombre de stations échantillonnées dans chaque habitat.

Habitats	Périmètre Natura 2000	Hors périmètre Natura 2000	Zone d'étude complète
Bois humide	31,5 (39,7) n = 73	-	31,5 (39,7) n = 73
Taillis de chênes	66,7 (83,3) n = 6	33,3 (33,3) n = 3	55,6 (66,7) n = 9
Chênaie - hêtraie	56,4 (59,0) n = 39	51,4 (51,4) n = 35	54,0 (55,4) n = 74
Plantation de feuillus	-	100,0 (100,0) n = 1	100,0 (100,0) n = 1
Bois mixte	17,1 (17,1) n = 41	30,0 (32,5) n = 40	23,5 (24,7) n = 81
Plantation de résineux	0 (0) n = 7	0 (0) n = 5	0 (0) n = 12
Haie/talus	20,0 (40,0) n = 5	66,7 (66,7) n = 6	45,4 (54,5) n = 11
Fourré	-	100,0 (100,0) n = 1	100,0 (100,0) n = 1
Prairie humide	0 (7,7) n = 13	0 (0) n = 1	0 (7,1) n = 14
Friche/culture	2,3 (0) n = 44	0 (0) n = 55	1,0 (1,0) n = 99
Estuaire	0 (0) n = 1	-	0 (0) n = 1

4.2.2. Effets du sous-bois sur la présence de l'escargot de Quimper

Certaines stations ont fait l'objet de description précise de la nature du sous-bois. Il est ainsi possible d'obtenir des renseignements complémentaires sur les exigences écologiques de l'escargot de Quimper. Ces stations se répartissent en trois habitats : 27 stations en « bois humide », 44 stations en « chênaie - hêtraie » et 33 stations en « bois mixte ». Pour faciliter l'analyse, on a regroupé les descripteurs du sous-bois en 7 catégories. Les données d'individus vivants et de coquilles sont regroupées pour constituer un indice de « présence de l'espèce ».

Dans l'ensemble de l'échantillon de 104 stations, l'indice de présence varie significativement en fonction du type de sous-bois. La présence de l'escargot est particulièrement marquée dans les sous-bois de taillis et de houx, ainsi que dans les sous-bois

mixtes, c'est-à-dire les structures de végétation complexes (fig. 2). Elle est très faible dans les sous-bois dominés par la fougère aigle.

L'escargot de Quimper a été trouvé dans tous les types de sous-bois décrits pour la « chênaie – hêtraie ». Son taux de présence atteint 68% pour l'ensemble des stations. Il varie significativement, de 38 à 100%, selon le type de sous-bois (fig. 3). Les valeurs les plus élevées sont observées dans les sous-bois mixtes et les sous-bois composés de taillis. Dans ce dernier cas la taille de l'échantillon est faible et il n'est pas certain que le taux d'occupation des stations diffère des sous-bois dominés par le houx (80% de présence). En revanche, la présence de l'escargot apparaît nettement moindre dans les sous-bois dominés par les ronces.

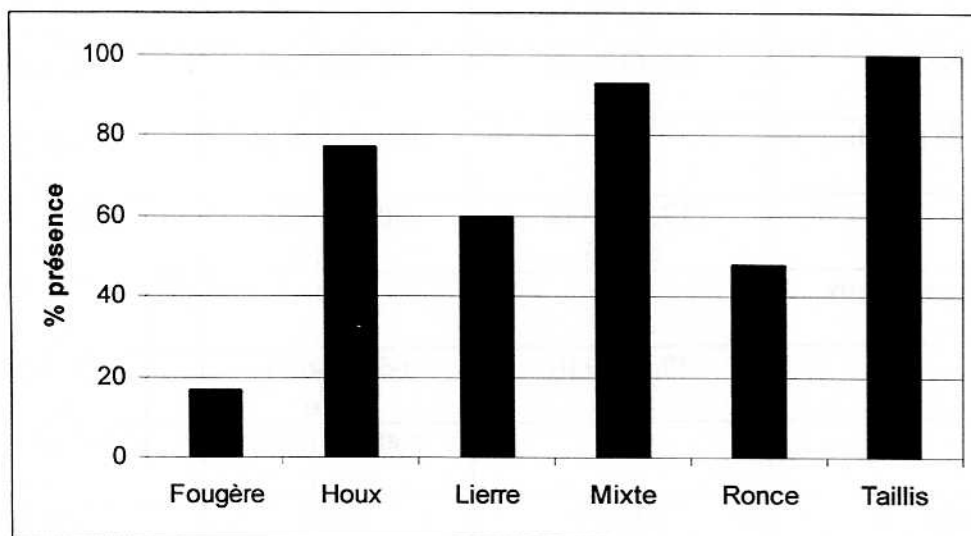


Figure 2 : Présence de l'escargot de Quimper en fonction du type de sous-bois exprimée par le pourcentage de stations occupées dans chaque type de sous-bois (test de χ^2 , $\chi^2 = 19.5$, $p < 0.01$, $ddl = 5$, $n = 104$).

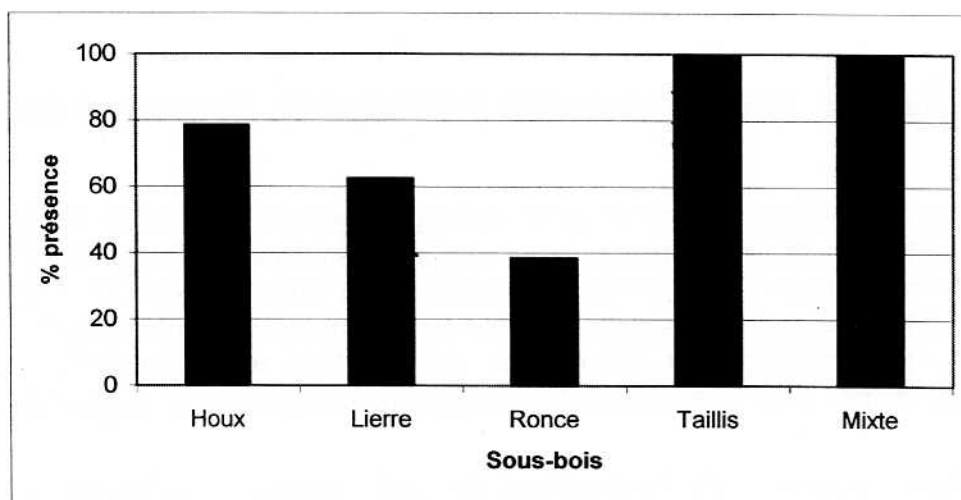


Figure 3 : Présence de l'escargot de Quimper en fonction du type de sous-bois dans la « chênaie - hêtraie » exprimée par le pourcentage de stations occupées dans chaque type de sous-bois (test de χ^2 , $\chi^2 = 10.3$, $p < 0.05$, $ddl = 4$, $n=44$).

L'escargot de Quimper est présent dans chacun des trois types de sous-bois notés pour l'habitat « bois mixte ». Il apparaît cependant plus fréquent dans les sous-bois de houx (fig. 4, taux de présence de 75%), puis dans les sous-bois de ronce (présence dans 40% des stations). Le sous-bois à dominance de fougère semble défavorable à la présence de l'escargot (présence dans 1 des 5 stations).

L'échantillon de « bois humides » est insuffisant pour détecter un effet statistiquement fiable du type de sous-bois ($n = 27$). Signalons seulement que les plus forts taux de présence sont enregistrés en sous-bois mixte et en sous-bois à dominance de ronce : taux d'occupation des stations proches de 90% pour le premier et voisin de 70% dans le second cas. Les deux autres types de sous-bois rencontrés, fougères et lierre, ne sont représentés que par 3 stations dans l'échantillon, ce qui est insuffisant pour que l'on puisse se prononcer de façon satisfaisante sur leurs effets sur l'escargot.

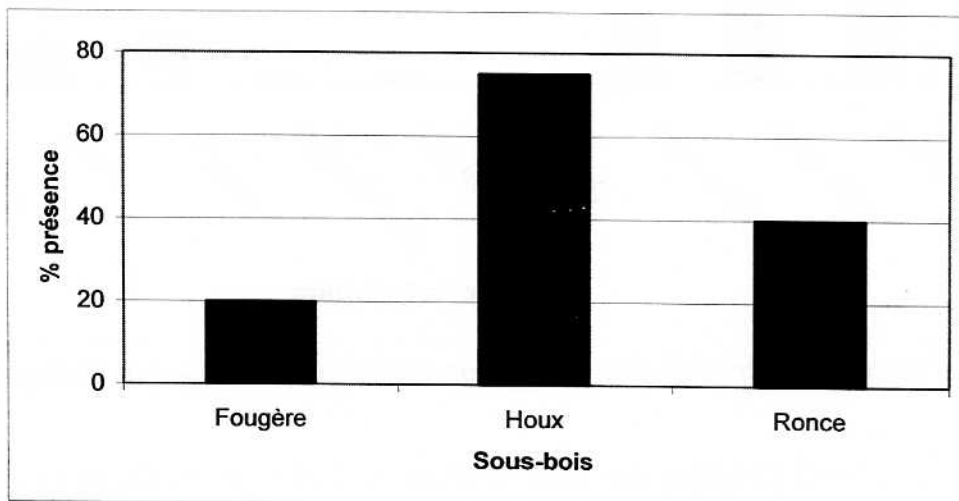


Figure 4 : Présence de l'escargot de Quimper en fonction du type de sous-bois dans les « bois mixtes » exprimée par le pourcentage de stations occupées dans chaque type de sous-bois ($n=33$).

Les différents types de sous-bois ne sont pas tous représentés dans chacun des 3 habitats étudiés en détail, ce qui limite les possibilités de comparaison du taux d'occupation. Il est toutefois possible de dégager quelques tendances. Les sous-bois dominés par la fougère aigle sont toujours caractérisés par un faible taux de présence, variant de 0 à 20%. Au contraire, on observe une forte probabilité de présence dans les sous-bois dominés par le houx (au moins 75%), ainsi que dans les sous-bois mixtes (au moins 89%). Ce dernier type de sous-bois suggère le rôle que peut jouer une structure de milieu complexe.

4.2.3. Rôle des micro-habitats

L'escargot de Quimper utilise une large gamme de micro-habitats ou de supports : litière, bois mort, souches, etc. (fig. 5). Chaque information de la figure 1 correspond à un

micro-habitat ou un support utilisé au total des 95 stations où l'espèce a été rencontrée. La litière de feuilles mortes et le bois mort (troncs et branches tombées naturellement au sol) sont les supports les plus fréquents (respectivement 22 et 36% des 177 supports observés). *Elona* est également assez fréquemment rencontré dans les souches et les tas de bois coupé (plus de 10% des observations effectuées chacun). Les souches où l'espèce est présente sont dans un état de décomposition avancé et couvertes de tapis de mousses. En revanche, il est rarement rencontré dans les amas de pierre, sous les tapis de mousse ou à la base des arbres. En marge de l'échantillonnage réalisé, l'espèce a aussi été observée dans un souterrain, à Quéven.

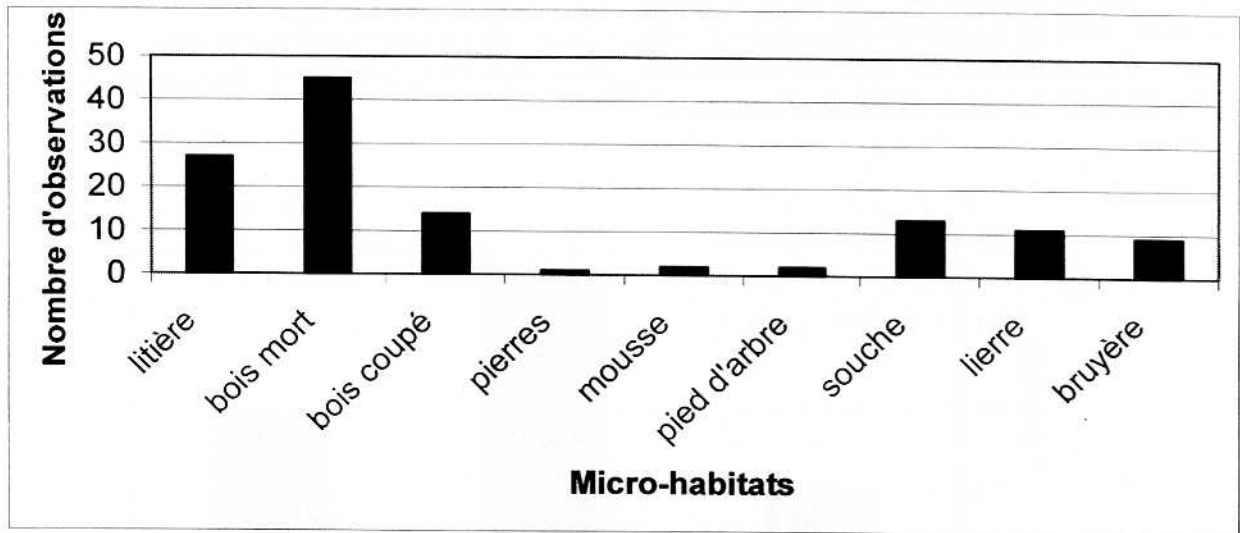


Figure 5 : Micro-habitats et supports utilisés par l'escargot de Quimper.

Si on restreint l'analyse aux trois habitats où l'escargot de Quimper a été le plus fréquemment rencontré, « bois humide », « chênaie – hêtraie » et « bois mixte » (fig. 6), on constate qu'il ne fréquente pas partout les micro-habitats dans les mêmes proportions. Le bois mort est le principal support dans les bois humides (44% des individus rencontrés). Dans les bois mixtes, la litière est le premier support utilisé (48% des individus observés). Le type de micro-habitat ou de support varie donc en fonction des bois fréquentés par l'espèce.

4.2.4. Préférences écologiques

En complément des analyses précédentes des caractéristiques des habitats occupés par l'escargot de Quimper, une comparaison des densités rencontrées dans ces différents habitats a été effectuée afin de mieux cerner les exigences écologiques de l'espèce. Il convient de garder à l'esprit que la méthode standardisée employée permet de tester les différences de qualités entre les habitats, mais les densités mesurées sont à considérer comme des minima.

La densité des escargots de Quimper varie fortement en fonction des habitats (fig. 7), de 1,5 à 6,5 individus sur 25 m². Les densités les plus élevées sont observées dans les chênaies – hêtraies et les bois mixtes. Les densités les plus faibles sont observées dans les trois autres types d'habitats prospectés sans que l'on puisse détecter de différence entre ces

trois catégories (test de Kruskal-Wallis : $H = 13.6$, $n = 42$, $p < 0.01$, l'échantillon combine les données de bas de pente et de pente).

On dispose d'informations complètes permettant d'évaluer les variations de la densité de l'escargot en fonction du niveau topographique, pour deux habitats de la forêt de Pont Calleck, la chênaie – hêtraie et le bois mixte. Dans les deux cas les densités apparaissent significativement plus faibles dans le haut des versants (fig. 8 ; test de Kruskal-Wallis pour l'effet du niveau topographique, les deux habitats combinés, $H = 5.8$, $n = 32$, $p = 0.05$).

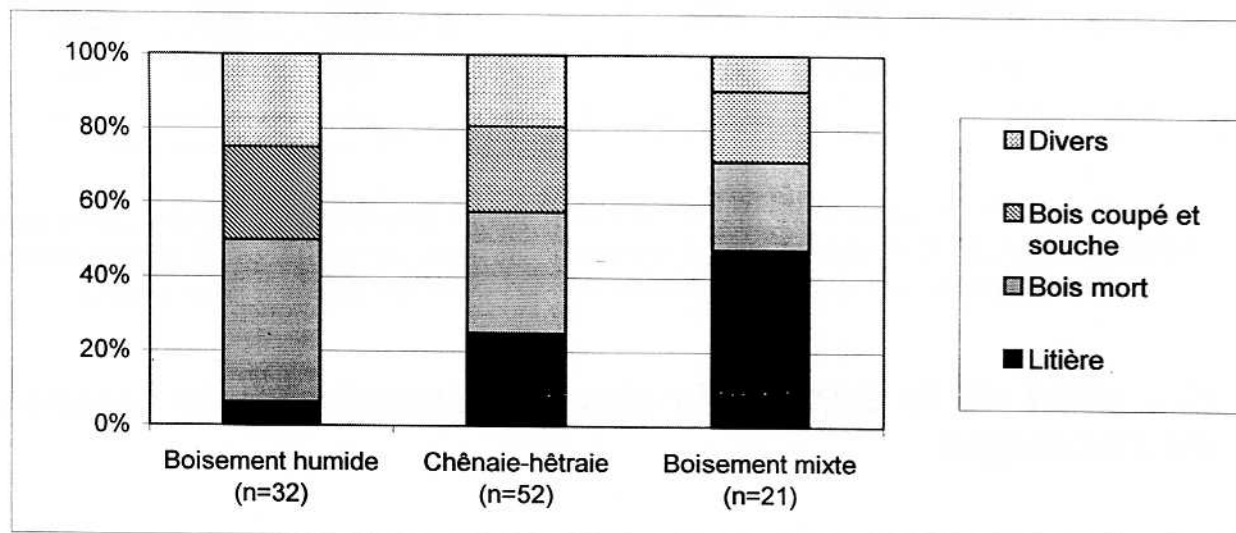


Figure 6 : Micro-habitats utilisés par l'escargot de Quimper dans trois habitats. La catégorie « divers » regroupe les amas de pierres, les tapis de mousse, la base des arbres, le lierre et la bruyère. La litière est significativement plus utilisée dans les boisements mixtes que dans les bois humides (test de $\chi^2 = 12.5$, $ddl = 6$, $p=0.05$).

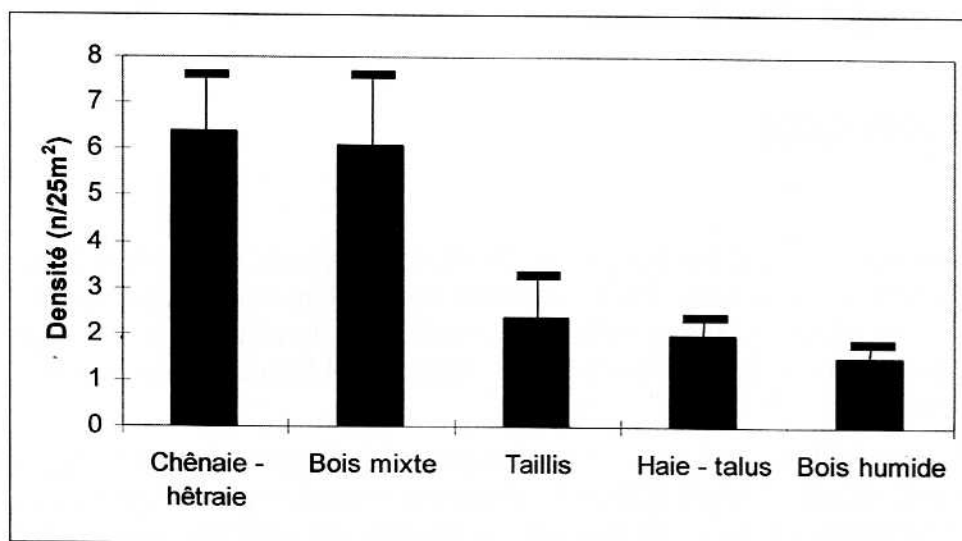


Figure 7 : Variations de la densité des escargots de Quimper (nombre d'individus/25m²) en fonction des habitats.

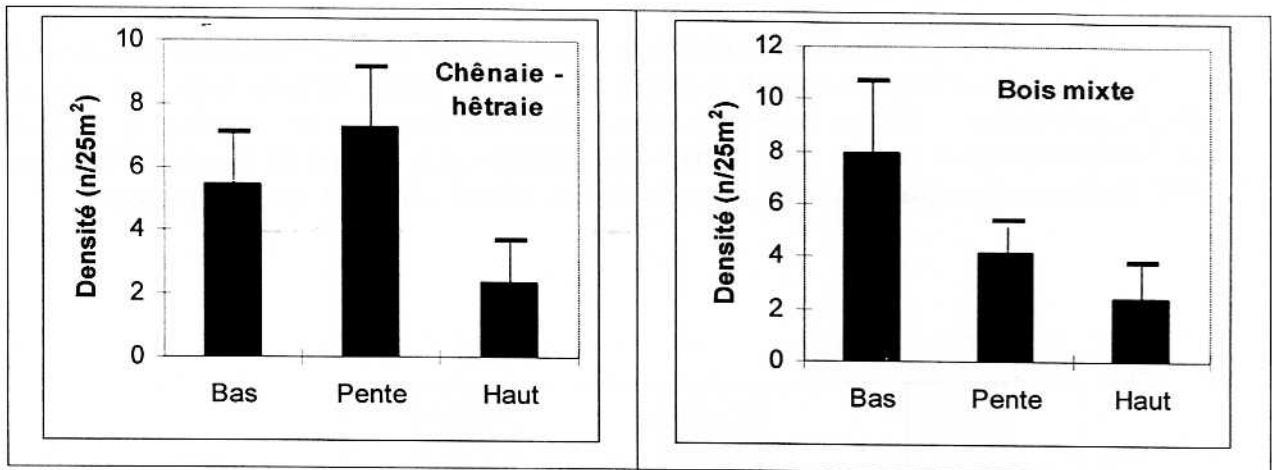


Figure 8 : Variation de la densité de l'escargot de Quimper en fonction de la situation topographique. La densité est exprimée en nombre d'individus vivant sur 25 mètres carrés. Les moyennes sont illustrées avec l'erreur standard par niveau topographique.

4.3. Effet de la superficie des boisements sur la présence de l'escargot

La superficie de l'habitat a été mesurée pour 246 bois prospectés. On observe une relation très forte entre la superficie des milieux forestiers et le taux de présence de l'escargot de Quimper (fig. 9, corrélation de rang de Spearman, $r_s = 0.943$, $n = 6$, $p < 0.05$). L'espèce est exceptionnellement présente dans les bois de moins de 2 ha (une observation pour 48 stations visitées). En revanche, près de 90% des stations situées dans des massifs de plus 50 ha sont occupées. La présence de l'espèce est d'ailleurs systématique dans les grands bois si l'on tient compte des coquilles vides découvertes.

V. DISCUSSION

L'escargot de Quimper est une espèce étroitement liée aux milieux forestiers dans les vallées du Scorff et de la Sarre. On le rencontre surtout dans les bois feuillus, chênaie maigre, hêtraie acide atlantique, chênaie – hêtraie à dominance de chêne... Ces habitats où les plus fortes densités sont atteintes correspondent vraisemblablement à son optimum écologique dans la vallée.

D'autres milieux sont également fréquentés par l'espèce, ce qui permet de cerner son amplitude écologique. Comme ailleurs en Bretagne, l'escargot peut fréquenter les bois mixtes, les forêts riveraines, les haies du bocage, les fourrés. On constate cependant, dès que l'on s'éloigne de son optimum des bois de feuillus, que le taux d'occupation des sites diminue, ainsi que la densité des escargots. Les analyses effectuées au cours de ce travail présentent un intéressant paradoxe dans le cas particulier des bois mixtes. En effet, le taux de présence est

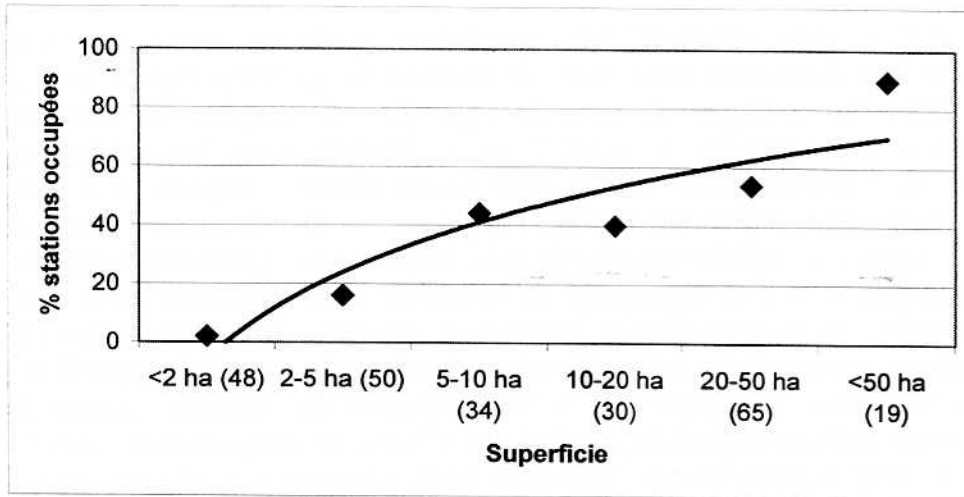


Figure 9 : Taux d'occupation des bois par l'escargot de Quimper (animaux vivants) en fonction de leur superficie. Pour chaque classe de superficie, le nombre de stations échantillonnées est indiqué entre parenthèses.

nettement plus faible que dans les bois de feuillus, alors que les densités dans les sites occupées sont élevées. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce phénomène. L'habitat « bois mixte » regroupe indistinctement des milieux caractérisés par la présence simultanée d'essences feuillues et résineuses. Or la proportion de résineux dans le peuplement pourrait être un facteur déterminant. En effet, on a observé l'absence totale de l'escargot dans les plantations de résineux. De manière plus générale, il est d'ailleurs bien établi que les bois de résineux abritent une faune malacologique moins riche que les bois de feuillus (Walden 1981, Wärebom 1992). Il est donc possible que des différences dans la proportion de résineux soient à l'origine des variations du taux d'occupation des sites. L'espèce pourrait ainsi atteindre des densités élevées au delà d'une densité seuil de feuillus. Le faible taux d'occupation des bois mixtes pourrait également trouver son origine dans l'histoire des bois (continuité du milieu forestier dans le temps, modes d'exploitation antérieurs) et la structure du paysage (connexions actuelles ou passées avec d'autres milieux forestiers abritant l'espèce). Ces facteurs peuvent en effet avoir un rôle essentiel soit dans le maintien des populations d'invertébrés ou leurs possibilités de colonisation d'un bois après son exploitation (voir par exemple Wardhaugh 1995, Assmann 1999).

Outre l'habitat forestier dominant, la structure de la végétation du sous-bois et sa richesse en micro-habitats semblent avoir une influence déterminante sur la présence de l'escargot et son abondance. La connaissance de l'effet de ces composantes du milieu sur l'espèce peut trouver une application directe dans la gestion des milieux forestiers. Il convient toutefois de souligner que les données ont été récoltées à l'occasion d'un inventaire visant prioritairement à préciser la répartition géographique de l'espèce. Il n'y a pas eu à proprement parler de plan d'échantillonnage pour mesurer l'effet des différents facteurs du milieu, ce qui limite souvent les possibilités d'analyse faute d'un nombre de stations suffisant pour tous les facteurs envisagés. De même, il n'a pas été possible, dans la plupart des cas, d'examiner le jeu combiné de plusieurs facteurs.

La standardisation de l'échantillonnage a permis d'aborder la notion de superficie minimum autorisant le maintien d'une population d'escargot de Quimper. En l'état actuel des connaissances 5 ha semble être la superficie en dessous de laquelle la probabilité de maintien des populations est faible (moins de 40%). Bouchet (1990) indique qu'il suffit de 1 à quelques

dizaines d'hectares pour maintenir une population viable de mollusque terrestre. Notre résultat rentre bien dans cette fourchette. Il convient de garder à l'esprit que la vallée du Scorff est située sur la frange orientale de répartition de l'espèce en Bretagne, avant de vouloir transposer ce résultat à d'autres sites. Compte tenu des faibles capacités de déplacement de l'espèce, cette valeur seuil paraît élevée comparée à d'autres espèces animales : 3 ha pour les musaraignes *Crossidura* dans les îles bretonnes (Cosson *et al.* 1996), 10 ha pour l'écureuil roux *Sciurus vulgaris* dans les forêts européennes (Rodriguez et Andren 1999). Cela suggère que la dimension du domaine vital individuel n'est pas le facteur déterminant de la superficie minimum. Plusieurs autres processus peuvent être à l'origine de la relation étroite existant entre le taux d'occupation des milieux et leur superficie, qui met en évidence la sensibilité de l'espèce à la fragmentation des habitats : risque d'extinction, aptitude à la colonisation et histoire écologique et humaine des parcelles. Dans l'éventualité où chacun des bois échantillonnés dans cette étude auraient présenté une qualité d'habitat constante dans le temps, le risque d'extinction des populations varie en fonction de la superficie des milieux. En effet, les bois de faible superficie abritent des populations moins nombreuses, et par conséquent plus exposées au risque d'extinction par le simple jeu de processus aléatoires (aléas climatiques, démographiques... voir par exemple Simberloff 1998). Ce phénomène se traduit, indépendamment de la qualité du milieu, par une difficulté pour l'espèce à maintenir des populations isolées pérennes dans les bois de faible dimension. Dans ce cas, la pérennité en un lieu dépend des possibilités de recolonisation. Etant donné la rareté de l'espèce dans les milieux ouverts (prairies, cultures), il est très vraisemblable que la disparition des connexions entre les milieux boisés, constituées par les haies boisées ou les corridors de forêts riveraines, compromet fortement les possibilités de colonisation des petits bois après l'extinction de la population locale. La rareté de l'espèce dans les petits bois peut aussi être une conséquence de l'histoire écologique et humaine des bois, et plus largement du paysage (bois et maillage de haies les reliant). L'exploitation forestière est susceptible d'entraîner des discontinuités dans le temps de la qualité du milieu sur l'ensemble des petits bois, par exemple après une coupe à blanc, et de provoquer ainsi l'extinction locale des populations. Il est aussi possible que certains bois soient le résultat de plantations ou de la colonisation spontanée, plus ou moins récente, de milieux antérieurement impropres à l'escargot. Il serait à cet égard extrêmement intéressant d'intégrer le facteur histoire des parcelles dans l'étude de la présence de l'espèce dans des sites.

Les résultats cartographiques présentés dans ce travail n'illustrent pas totalement la répartition de l'escargot dans l'aire d'étude. En effet, compte tenu de la dimension du site, il a été procédé à un échantillonnage. Toutes les parcelles pouvant accueillir l'espèce n'ont pas été prospectées. A la lumière des résultats de ce travail sur les exigences écologiques de l'escargot de Quimper dans la vallées du Scorff, et sur la base de la cartographie des habitats réalisée par le Conservatoire Botanique National de Brest, il devrait être possible d'utiliser l'outil Système d'Information Géographique d'abord pour modéliser l'habitat de l'escargot de Quimper, puis d'utiliser ce modèle pour établir une carte des habitats potentiels de l'espèce (voir par exemple à ce sujet Erickson *et al.* 1998).

Enfin, l'origine de la présence de l'escargot de Quimper en Bretagne est toujours sujette à discussion, plusieurs auteurs évoquant une introduction ancienne (Helsdingen *et al.* 1996, Puente 1994). Sans apporter de preuve indiscutable, cette étude apporte néanmoins plus arguments supportant l'hypothèse d'une colonisation spontanée de la Bretagne par l'espèce. De nombreux travaux ont été menés dans le monde sur les caractéristiques biologiques, écologiques et démographiques des espèces introduites avec succès hors de leur région d'origine, ce qui a permis à Meffe et Carroll (1997) d'établir le portrait robot de l'envahisseur type : espèce pionnière à taux de reproduction élevé, grande capacité de

dispersion, aire d'origine vaste. Il est en outre ubiquiste quant au choix des habitats, polyphage et le plus souvent associé aux activités humaines. Plusieurs de ces caractéristiques sont effectivement observées chez des espèces de Gastéropodes introduites dans les îles britanniques (*Limax flavus*, *Monacha cartusiana*, Kerney 1999), mais elles contrastent avec ce que l'on connaît de l'escargot de Quimper. Espèce des habitats forestiers « climaciques » et relativement stables, à régime alimentaire spécialisé, ses faibles capacités de dispersion en font un mauvais colonisateur des petits massifs forestiers de Bretagne. En outre, la répartition mondiale de l'espèce est très restreinte, et elle ne semble nullement associée aux habitats très perturbés par les activités humaines, sauf dans les zones les plus humides de l'Ouest de la Bretagne. Dans le monde, on connaît très peu d'exemple de ce type d'espèce (répartition restreinte et écologie précise) ayant été introduite avec succès (voir Meffe et Carroll 1997). En complément de ce faisceau de présomptions, des études génétique devraient être développée pour préciser l'histoire évolutive des différentes populations de l'escargot de Quimper.

VI. L'ESCARGOT DE QUIMPER, UNE ESPECE EMBLEMATIQUE ?

De tous les habitats, le milieu forestier abrite la plus grande diversité d'espèces d'invertébrés dans les Iles Britanniques (Kirby 1992). Ce milieu peut se décomposer en plusieurs composantes écologiques : la canopée, l'écorce et le tronc des arbres, les buissons du sous-bois, la strate herbacée, enfin le bois mort et la matière en décomposition. Chaque niveau abrite un cortège d'espèces d'invertébrés qui lui est inféodé (voir par exemple Fry et Lonsdale 1991). Le bois mort sous toutes ses formes (chandelle, tronc et branche au sol) joue un rôle non négligeable dans la biodiversité de l'écosystème sylvicole puisque 21% des espèces animales qui vivent dans les forêts d'Angleterre y sont liées (Dajoz, R., 1996. Précis d'écologie. Dunod, Paris, 551 p.). Tant par les gîtes qu'il occupe en journée que par son alimentation, l'escargot de Quimper apparaît lié assez étroitement à la litière et au bois mort.

Les invertébrés associés au processus de décomposition de la matière organique en forêt figurent parmi les plus menacés. En Suède, 69% des espèces forestières inscrites sur la liste rouge des insectes menacés, sont liés au bois en décomposition (Jonsell *et al.* 1998). Fry et Lonsdale (1991) signalent que ces insectes sont aussi particulièrement menacés en Grande Bretagne. Les techniques modernes de sylviculture semblent être le principal facteur responsable de la raréfaction de ces espèces (Fry et Lonsdale 1991, Jonsell *et al.* 1998, Jonsell *et al.* 1999, Ranius 2000, Ranius et Wilander 2000). Quelques informations sur le processus de décomposition peuvent être utiles pour comprendre ce phénomène. La notion de temps est essentielle. La décomposition du bois tombé au sol peut nécessiter 20 à 25 ans (Fry et Lonsdale 1991). Les arbres creux peuvent offrir des gîtes aux invertébrés spécialisés pendant des durées bien plus longues. On peut distinguer trois types d'invertébrés : les consommateurs de bois, les fongivores qui se nourrissent des champignons décomposeurs, et les prédateurs. La diversité en espèces augmente à mesure que la décomposition progresse (Jonsell *et al.* 1998). 32% des espèces sont liées à une seule espèce d'arbre. Ces espèces spécialisées interviennent au début de la décomposition du bois. A la fin, les espèces sont moins dépendantes de l'essence d'arbre, il s'agit en effet surtout d'espèces se nourrissant de champignons. Les essences qui accueillent une plus grande richesse globale, abritent aussi un plus grand nombre d'espèces spécialisées. La richesse maximale est observée sur le chêne.

Dans la vallée du Scorff, les forêts de feuillus, notamment les habitats d'intérêt européen, semblent être l'habitat de prédilection de l'escargot de Quimper, ce qui pourrait donner à l'espèce un caractère indicateur de la qualité des habitats forestiers. Plusieurs études ont montré que les forêts feuillues de plaine abritent une plus grande richesse en espèces d'invertébrés que les forêts de résineux. Cette tendance a par exemple été observée chez les Crustacés Isopodes aussi appelés cloportes (Paoletti & Hassall 1999). Wäreborn (1992) observe également un plus grand nombre d'espèces de Mollusques Gastéropodes dans les forêts feuillues. L'acidification du sol, notamment après enrésinement des parcelles, conduit à une réduction de la diversité en espèces, ainsi qu'à une diminution de leur abondance (Paul 1975, Walden 1981, Wäreborn 1992). Les Diplopodes, qui constituent de bons indicateurs de la valeur des forêts pour la biodiversité (Kime 1992) sont également affectés par l'acidité du sol (Kime 1995).

Les problèmes de la fragmentation des habitats forestiers et de leur continuité dans le temps qui se posent pour la conservation de l'escargot de Quimper dans la vallée du Scorff, sont communs à d'autres invertébrés. Wardhaugh (1995) a aussi montré que l'âge des bois et forêts influence la richesse en espèces de gastéropodes (Mollusques) en Angleterre. Assmann (1999) a également observé un plus grand nombre d'espèces de carabes (Insectes Coléoptères) dans les bois anciens du Nord-Ouest de l'Allemagne. La majorité des espèces forestières, rencontrées exclusivement dans les vieux bois sont microptères, c'est-à-dire qu'elles ont une faible capacité de dispersion et de colonisation. Ce sont de bons indicateurs de la continuité forestière dans le temps.

D'une manière plus globale, le problème du maintien de l'escargot de Quimper pose des questions de gestion fonctionnelle des paysages : taille minimale et gestion des bois, rôle et qualité du maillage bocager, nature des barrières à la dispersion, gestion de la haie...

VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DE GESTION

Compte tenu de son écologie, l'escargot de Quimper peut donc être représentatif des enjeux de conservation des invertébrés, mais aussi plus généralement des habitats forestiers. On peut donc considérer que la mise en œuvre de mesures de conservation et de gestion des habitats pour cette espèce bénéficiera aussi plus généralement aux invertébrés forestiers, notamment aux espèces liées au bois mort et à la litière. Les recommandations que l'on peut proposer pour le site Natura 2000 de la vallée du Scorff, de la Sarre et de la forêt de Pont-Calleck s'articulent autour de plusieurs axes : (1) le périmètre du site Natura 2000, (2) la gestion du milieu forestier, (3) la dynamique spatiale des habitats, de leur exploitation, et du paysage bocager.

Le périmètre initialement proposé pour constituer le site Natura 2000 n'intègre que des habitats marginaux de l'escargot de Quimper, les forêts riveraines. Il manque de cohérence biologique en ce qui concerne les habitats et les espèces, comme l'escargot, liées au bassin versant des cours d'eau. Il conviendrait donc d'élargir le périmètre du site Natura 2000, mais dans quelles proportions ? En aval de Kernascléden, la ligne de crête pourrait constituer une limite naturelle pertinente, dans la mesure où les milieux boisés sont relativement continus. Il serait également souhaitable d'intégrer l'ensemble de la forêt de Pont-Calleck, qui correspond à l'habitat optimal de l'espèce dans la zone d'étude. En amont, de Kernascléden et dans le bassin versant de la Sarre, il conviendrait d'abord d'étendre le périmètre Natura 2000 aux localités où la présence de l'espèce a été mise en évidence. Cette extension pourrait aussi

atteindre la ligne de crête lorsque les habitats concernés sont favorables à l'espèce, notamment les chênaies-hêtraies de versant situées au nord de Guémené-Sur-Scorff (Poulhibet en Ploërdut, le Grand Bois en Langoëlan, stations 53 et 54). Il en est de même pour les petits boisements situés sur les communes de Mellionec et de Langoëlan (localités 63, 64, 66, 67, 68).

Les recommandations relatives à la gestion des milieux forestiers s'appuient principalement sur les ouvrages de Fry et Lonsdale (1991), et Kirby (1992), et concernent globalement la communauté des invertébrés de la litière et du bois mort. Ces différentes mesures correspondent à une situation idéale. Elles n'ont pas toutes la même importance pour le fonctionnement du milieu ou des populations, et peuvent être appliquées en tout ou partie selon les contraintes locales :

- ⇒ assurer une disponibilité en bois mort constante dans le temps ;
- ⇒ conserver des arbres morts ou partiellement morts, des arbres creux, dans la mesure où cela ne présente pas de danger pour le public, ou de menace pour l'exploitation forestière ;
- ⇒ conserver ou restaurer une diversité d'essences feuillues, en priorité d'espèces indigènes déjà présentes sur le site ;
- ⇒ assurer la disponibilité d'une diversité de bois mort : bois mort ou mourant sur des arbres sur pied, arbres morts ou troncs sur pied, arbres couchés ;
- ⇒ les troncs sont les parties les plus favorables (décompositions très lente, fournit gîte et nourriture sur environ 20 ans), mais importance d'une diversité de taille : branches, brindilles...
- ⇒ dans la mesure du possible, laisser les arbres atteindre leur taille maximale (îlots de vieillissements) ;
- ⇒ quand un arbre doit être coupé, laisser sur place les éventuelles cavités ;
- ⇒ dans la mesure du possible, ne pas débrancher les arbres morts couchés ou abattus ;
- ⇒ après l'exploitation d'une parcelle, il est très important de laisser du bois coupé sur place, si possible en situation ombragée ; la loi suédoise autorise un maximum de 5 m³ par ha, ce limite les risques de pullulation d'insectes (Jonsell *et al.* 1998) ;
- ⇒ si les résidus non valorisables de la coupe (branches et brindilles) doivent être brûlés, il est préférable de le faire rapidement, avant qu'ils ne soient colonisés par des invertébrés.

Dans la partie aval de la vallée du Scorff, particulièrement en forêt de Pont-Calleck, où le milieu forestier est plus ou moins continu, la probabilité de recolonisation d'une parcelle exploitée, à partir des parcelles voisines est élevée. Des recommandations particulières relatives aux modes d'exploitations ne sont donc pas indispensables, même si une exploitation sélective des arbres de la futaie (futaie jardinée), ou du taillis sous futaie, apparaissent préférables à une coupe à blanc en assurant la continuité dans le temps du milieu. Ce n'est pas le cas dans la partie amont de la vallée du Scorff et dans le bassin de la Sarre, où les habitats favorables à l'espèce sont beaucoup plus fragmentés et isolés. Dans cette zone, notamment dans le cas de petits bois (moins de 5 ha) où la présence de l'espèce est avérée, il conviendrait d'éviter les coupes à blanc simultanées sur l'ensemble de la superficie du milieu forestier. Il serait plus approprié de mettre en place un plan d'exploitation progressive sur plusieurs parcelles, ou une gestion de type sylviculture jardinée ou futaie irrégulière avec régénération permanente. Les connaissances actuelles ne permettent pas de préciser exactement combien d'années sont nécessaires pour qu'une plantation ou un taillis deviennent favorables à l'escargot de Quimper, mais 10 à 15 ans après l'exploitation semblent un minimum, en fonction des conditions d'hygrométrie du lieu et de la présence ou non de gîtes et de bois mort. Il est important de souligner que la colonisation du bois ou de la parcelle peut être

ensuite un phénomène durable (plusieurs dizaines d'années en fonction des modalités d'exploitation), compte tenu des échelles de temps concernées par l'exploitation forestière. Des opérations de maîtrise foncière peuvent aussi être envisagées pour assurer la conservation durable de certaines localités, mesure particulièrement adaptée aux de la lande humide de Goarem Lann Vraz, habitat remarquable de la Directive Habitats, associée à une boulaie (station 67, Ploërdut), et d'une chênaie-hêtraie à myrtille située à Minégu (station 66, Mellionec) où l'escargot de Quimper semble abondant.

Enfin, un dernier type de mesures porte sur la restauration de connexions entre les sites, problématique que l'on trouve souvent dans la littérature sous la terminologie des corridors permettant le déplacement d'individus d'un site favorable à un autre (voir par exemple Simberloff *et al.* 1992). Ces mesures visant à limiter les effets de la fragmentation des habitats, pourraient prendre la forme de restauration ou recréation de haie boisées, habitat fréquenté par l'escargot de Quimper. La strate arbustive de la haie devra être rétablie dans certains cas. Lors de l'entretien de la haie, du bois coupés pourrait être stocké sous forme d'andain à côté du talus, et le bois mort et les souches maintenus sur le talus. Il conviendrait d'éviter les techniques d'entretien trop drastique qui éliminent ou appauvrissent la strate arborescente, et l'entretien par le feu qui consomme les sources de bois au sol, anéantissent les strates ligneuses intermédiaires et surtout détruisent les invertébrés. Les mesures visant à maintenir ou rétablir des connexions entre les habitats pourraient aussi porter sur certaines parcelles de fond de vallée en cours de fermeture et situées entre les différents noyaux de population, où le choix de gestion pourrait être de laisser évoluer naturellement le milieu vers un stade boisé de type saulaie, aulnaie ou boulaie. Une simple fauche de la ronce pourrait être faite. Cette recommandation peut aussi s'appliquer aux saulaies et boulaies de fond de vallée le long de la Sarre sur la commune de Melran (stations 170, 171, 173, 178, 179, 180, 184, 185).

BIBLIOGRAPHIE

- ASSMANN, T. 1999. The ground beetle fauna of ancient and recent woodlands in the lowlands of north-west Germany (Coleoptera, Carabidae). *Biodiversity & Conservation*, 8 : 1499-1517.
- ALTONAGA, K., GOMEZ, B., MARTIN, R., PRIETO, C.E., PUENTE, A.I. & RALLO, A. 1994. *Estudio faunístico y biogeográfico de los moluscos terrestres del norte de la Península Ibérica*.- Vitoria-Gasteiz. 503pp.
- BLONDEL, J. 1995. *Biogéographie. Approche écologique et évolutive*. Masson, Paris, 297 p.
- BOUCHET, P. 1990. La malacofaune française: endémisme, patrimoine naturel et protection. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 45 : 259-288.
- BOUCHET, PH., FALKNER, G. & SEDDON, M. 1999. Lists of protected land and freshwater molluscs in the Bern Convention and European Habitats Directive: are they relevant to conservation? *Biological Conservation*, 90 : 21-31.
- BOUCHET, PH. 2000. L'insaisissable inventaire des espèces. *La Recherche*, 333 : 40-45.
- CAZIOT, E. 1915. La faune terrestre lusitannienne. *Ann. Soc. Linn. Lyon* 62: 43-65.
- DAGUZAN, J. 1982. Contribution à l'étude de la croissance et de la longévité de *Elona quimperiana* (de Férussac) (gastéropode pulmoné Stylommatophore) vivant en Bretagne occidentale. - *Malacologia* 22(1-2):385-394.
- DAGUZAN, J. 1985. Nitrogenous excretion in a pulmonate gastropod : *Elona quimperiana* (De Férussac) From Western Brittany. *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 80B : 103-107.
- DAGUZAN, J. & GLOAGUEN, J.C. 1986. Contribution à l'écologie d'*Elona quimperiana* (de Férussac) (gastéropode pulmoné Stylommatophore) vivant en Bretagne occidentale; - *Haliotis* 15: 17-30.
- DAJOZ, R. 1996. *Précis d'écologie*. Dunod, Paris, 551 p.
- DE JONG, J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriologica*, 40: 237-248.
- ERIKSON, W.P., McDONALD, T.L. & SKINNER, R. 1998. Habitat selection using GIS data : a case study. *J. Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, 3: 296-310.
- FRY, R. & LONSDALE, D. 1991. *Habitat conservation for insects – A neglected issue*. The Amateur Entomologist, Vol. 21, Middlesex England, 262p.
- GARGOMINY, O. & BOUCHET, P. 1996. *Elona quimperiana* (Férussac, 1821). In van Helsdingen, P.J., Willemse, L. & Speight, M.C.D. (eds.) "Background information on invertebrates of the Habitats directive and the Bern Convention, Part III- Mollusca and Echinodermata." Council of Europe, *Nature and environment*, n°81 : 428-432.
- GASTON, K.J. 1998. Biodiversity. In Sutherland, W.J. (ed.), "Conservation science and action." Blackwell Science Ltd, Oxford : 1-19.
- GERMAIN, L. 1930. *Mollusques terrestres et fluviatiles*. 1.- Faune de France 21. Lechevalier, Paris. 478 pp.
- GITTENBERG, E. 1979. On *Elona* (Pulmonata, Elonidae fam. Nov.). -*Malacologia*, 18: 139-145.
- HARRISON, S. & BRUNA, E. 1999. Habitat fragmentation and large-scale conservation : what do we know for sure ? *Ecography*, 22 : 225-232.
- VAN HELSDINGEN, P.J., WILLEMSE, L. & SPEIGHT, M.C.D. 1996. *Background information on invertebrates of the Habitat Directive and the Bern Convention*. Conseil de l'Europe, Spec. Publ. Nature and Environment n°81 : 399-529.
- JONSELL, M., WESLIEN, J. & EHNSTRÖM, B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 7 : 749-764.

- JONSELL, M., NORDLANDER, G. & JONSSON, M. 1999. Colonization patterns of insects breeding in wood-decaying fungi. *J. Insect Conservation*, 3 : 145-161.
- KERNEY, M.P. 1999. *Atlas of land and freshwater molluscs of Britain and Ireland*. Harley Books, Colchester, England, 264p.
- 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.
- KERNEY, M.P., CAMERON, R.A.D. & BERTRAND, A. 1999. *Guide des escargots et limaces d'Europe*. - Delachaux et Niestlé, Paris. 370pp.
- KIME, R.D. 1992. On abundance of West-European millipedes. *Ber. Nat.-med. Verein Innsbruck*, suppl. 10 : S. 393-399.
- KIME, R.D. 1995. Biodiversity and land use with regard to diplopods on some West-European sites. *Proceedings 10th Int. EIS-Coll, 6-7 July 1995, Saarbrücken* : 75-82.
- KIRBY, P. 1992. *Habitat management for invertebrates : a practical handbook*. RSPB, Sandy, England, 150p.
- LE GARFF, B., 1988. Atlas des amphibiens et reptiles de Bretagne. *Penn ar Bed*, 126-127 : 181p.
- MEFFE ET CARROLL. 1997. *Principles of conservation biology*», Sinauer Associates Inc Publisher, Sunderland, Massachusetts.
- ORIANI, G.H. 1997. Global biodiversity I. Patterns and processes. In Meffe, G.K. & Carroll, C.R. (eds.) « *Principles of conservation biology* », Sinauer Associates Inc Publisher, Sunderland, Massachusetts : 87-122.
- PAUL, C.R.C. 1975. The ecology of mollusca in ancient woodland. I. The fauna of Hayley Wood, Cambridgeshire. *J. Conch.*, 28 : 301-327.
- PAOLETTI, M.G. & Hassall, M. 1999. Woodlice (Isopoda : Oniscidea) : their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74 : 157-165.
- PUENTE, A.I. 1994. *Estudio taxonomico y biogeografico de la superfamilia Helicoidea Rafinesque, 1815 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) de la peninsula Iberica e Islas Baleares*. - Tesis Doctoral.
- RANIUS, T. 2000. Minimum viable metapopulation size of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. *Animal Conservation*, 3 : 37-43.
- RANIUS, T. & WILANDER, P. 2000. Occurrence of *Larca lata* H.J. Hansen (Pseudoscorpionida : Garyidae) and *Allochernes wideri* C.L. Koch (Pseudoscorpionida : Chernetidae) in tree hollows in relation to habitat quality and density. *J. Insect Conservation*, 4 : 23-31.
- RODRIGUEZ, A. & ANDREN, H. 1999. A comparison of eurasian red squirrel distribution in different fragmented landscapes. *J. Appl. Ecol.*, 36 : 649-662.
- SIMBERLOFF, D. 1994. Habitat fragmentation and population extinction of birds. *Ibis*, 137: s105-s111.
- SIMBERLOFF, D. 1998. Small and declining populations. In Sutherland, W.J. (ed.), « *Conservation science and action* », Blackwell Science Ltd., Oxford : 116-134.
- SIMBERLOFF, D. FARR, J.A., COX, J. & MEHLMAN, D.W. 1992. Movement corridors: conservation bargains or poor investments? *Conservation Biology*, 6: 493-504.
- WÄREBORN, I. 1992. Changes in the land mollusc fauna and soil chemistry in an inland district in southern Sweden. *Ecography*, 15 : 62-69.
- WALDEN, H.W. 1981. Communities and diversity of land molluscs scandinavian woodlands. I. High diversity communities in taluses and boulder slopes in SW Sweden. *J. Conch.*, 30 : 351-372.
- WARDHAUGH, A.A. 1995. The terrestrial molluscan fauna of some woodlands in north east Yorkshire, England. *J. Conch.*, 35 : 313-327.

- WIGGINS, D.A. 1999. The peninsula effect on species diversity : a reassessment of the avifauna of Baja California. *Ecography*, 22 : 542-547.
- YAO, J., HOLT, R.D., RICH, P.M. & MARSHALL, W.S. 1999. Woody plant colonization in an experimentally fragmented landscape. *Ecography*, 22 : 715-728.

Annexe :

Catalogue des points ou localités échantillonnées

Station	Commune	Lieu-dit	Rivière	Bassin	Carte IGN
1	Quéven	Le Mentec	Scorff	Scorff	0720 E
2	Quéven	Le Pont Brulé	Scorff	Scorff	0720 E
3	Quéven	Le Roze (N)	Scorff	Scorff	0720 E
4	Quéven	Kercadorez (N)	Scorff	Scorff	0720 E
5	Quéven	Kermérien	Scorff	Scorff	0720 E
6	Pont-Scorff	Kerliff	Scorff	Scorff	0720 E
7	Pont-Scorff	Kerguélaen (S)	Scorff	Scorff	0720 E
8	Pont-Scorff	Bois de Pistol	Scorff	Scorff	0720 E
9	Pont-Scorff	Maison du Scorff	Scorff	Scorff	0720 E
10	Pont-Scorff	St Yves	Scorff	Scorff	0720 E
11	Pont-Scorff	Brétaudis	Scorff	Scorff	0720 E
12	Pont-Scorff	Lomener (N)	Scorff	Scorff	0720 E
13	Arzano	Pennlann	Scorff	Scorff	0720 E
14	Arzano	Ty Névez Talascorn	Scorff	Scorff	0720 E
15	Arzano	Bois de Kernec	Scorff	Scorff	0719 E
16	Arzano	Kerlazic	Scorff	Scorff	0719 E
17	Arzano	Kerhoël (NE)	Scorff	Scorff	0719 E
18	Arzano	Pont Kerlo	Scorff	Scorff	0719 E
19	Arzano	Stang-ar-Haro (S)	Scorff	Scorff	0719 E
20	Arzano	Stang-ar-Haro (N)	Scorff	Scorff	0719 E
21	Arzano	Moulin de Kerlégan (S)	Scorff	Scorff	0719 E
22	Guilligomarc'h	Le petit-Sac'h	Scorff	Scorff	0719 E
23	Guilligomarc'h	Stang-ar-Bider	Scorff	Scorff	0719 E
24	Guilligomarc'h	Le Torrod	Scorff	Scorff	0719 E
25	Guilligomarc'h	Kervinel (S)	Scorff	Scorff	0719 E
26	Guilligomarc'h	Coat-ar-Houc'h	Scorff	Scorff	0719 E
27	Berné	Pontulaire	Scorff	Scorff	0719 E
28	Berné	Forêt de Pontcallec (SO)	Scorff	Scorff	0719 E
29	Berné	Maison forestière	Scorff	Scorff	0719 E
30	Berné	Moulin de Coët-Crèn (sud)	Scorff	Scorff	0719 E
31	Berné	Moulin de Coët-Crèn (nord)	Scorff	Scorff	0719 E
32	Berné	Forêt de Pontcallec	Scorff	Scorff	0719 E
33	Berné	Le Grayo	Scorff	Scorff	0719 E
34	Berné	Pont du Grayo	Scorff	Scorff	0719 E
35	Kernascléden	Manério (S)	Scorff	Scorff	0719 E
36	Kernascléden	Lann Braz	Scorff	Scorff	0719 E
37	Kernascléden	Moulin neuf	Scorff	Scorff	0719 E
38	Lignol	Mané	Scorff	Scorff	0719 E
39	Inguiniel	Le Hervenno	Scorff	Scorff	0719 E
40	Lignol	Brodimon (S)	Scorff	Scorff	0719 E
41	Lignol	Le Stumm	Scorff	Scorff	0719 E
42	Lignol	Le Stumm (E)	Scorff	Scorff	0719 E
43	Lignol	St-Connet	Scorff	Scorff	0719 E
44	Lignol	Le Crosco	Scorff	Scorff	0819 O
45	Lignol	Kerléguenic	Scorff	Scorff	0819 O
46	Lignol	Malachap	Scorff	Scorff	0819 O
47	Lignol	Cravial	Scorff	Scorff	0819 O
48	Lignol	Le moulin à papier	Scorff	Scorff	0819 O
49	Lignol	Kerduel	Scorff	Scorff	0819 O
50	Ploërdut	Pont Tichot	Scorff	Scorff	0818 O
51	Guéméné sur Scorff	Usine	Scorff	Scorff	0818 O
52	Ploërdut	Le moulin à Tan	Scorff	Scorff	0818 O
53	Ploërdut	Poulhibet	Scorff	Scorff	0818 O
54	Langoëlan	Le grand bois	Scorff	Scorff	0818 O
55	Langoëlan	St Houarno	Scorff	Scorff	0818 O

n° statio	Commune	Lieu-dit	Rivière	Bassin	Carte IGN
56	Langoëlan	Bot Braz	Scorff	Scorff	0818 O
57	Langoëlan	Pont neuf	Scorff	Scorff	0818 O
58	Langoëlan	La Croix du Dordu	Scorff	Scorff	0818 O
59	Langoëlan	Locmaria	Scorff	Scorff	0818 O
60	Langoëlan	Fontaine de Lochrist	Scorff	Scorff	0818 O
61	Langoëlan	Le Paradis	Scorff	Scorff	0818 O
62	Langoëlan	Le Merzer	Scorff	Scorff	0718 E
63	Langoëlan	Ty Lann	Scorff	Scorff	0718 E
64	Langoëlan	Bois de Coët Codut	Scorff	Scorff	0718 E
65	Langoëlan	Bel avenir (S)	Scorff	Scorff	0718 E
66	Mellionec	Minégu	Scorff	Scorff	0718 E
67	Ploërdut	Goarem Lann Vraz	Scorff	Scorff	0718 E
68	Ploërdut	Bois de Kerservant	Scorff	Scorff	0718 E
69	Langoëlan	Etang du Dordu	Scorff	Scorff	0818 O
70	Langoëlan	Coët Codu	Scorff	Scorff	0818 O
71	Langoëlan	La Croaz-Hent	Kerlann	Scorff	0818 O
72	Langoëlan	Manéhello (N)	Kerlann	Scorff	0818 O
100	Cléguer	Tronchâteau	St Sauveur	Scorff	0720 E
101	Cléguer	Pont Cado	St Sauveur	Scorff	0720 E
102	Cléguer	Keraly	St Sauveur	Scorff	0720 E
103	Cléguer	St Etienne (E)	St Sauveur	Scorff	0720 E
104	Plouay	Kerhoazic (N)	Pont en Daul	Scorff	0719 E
105	Plouay	Moulin du Moustoir	Pont en Daul	Scorff	0719 E
106	Inguiniel	Le Grayo	Cunffio	Scorff	0719 E
107	Inguiniel	Nézerc'h (S)	Cunffio	Scorff	0719 E
108	Inguiniel	Le Moustoir (S)	Pont-er-Bellec	Scorff	0719 E
109	Inguiniel	La Bruyère (E)	Pont-er-Bellec	Scorff	0719 E
110	Inguiniel	Pont-Bellec	Pont-er-Bellec	Scorff	0719 E
111	Lignol	St-Connet (S)	St Vincent	Scorff	0719 E
112	Persquen	Le Déran	St Vincent	Scorff	0819 O
113	Persquen	Le Ganquis	St Vincent	Scorff	0819 O
114	Persquen	Moulin de Brézéhan (N)	St Vincent	Scorff	0819 O
115	Bubry	Stang er Guès (N)	St Vincent	Scorff	0819 O
116	Persquen	St Armel	St Vincent	Scorff	0819 O
117	Berné	Kerfernand	Ruchec	Scorff	0719 E
118	Kernascléden	Kerihuel	Ruchec	Scorff	0719 E
119	Kernascléden	Poteau-de-Kervern	Ruchec	Scorff	0719 E
120	St Caradec	Bruguec (N)	Ruchec	Scorff	0719 E
121	St Caradec	Ruchec	Ruchec	Scorff	0719 E
122	St Caradec	Kergelin	Ruchec	Scorff	0719 E
123	St Caradec	Parcpen	Ruchec	Scorff	0719 E
124	Ploërdut	Kerusten (S)	Ruchec	Scorff	0719 E
125	St Caradec	Stang er Groéz	Ruchec	Scorff	0719 E
126	Le Croisty	Penvern (N)	Ruchec	Scorff	0719 E
127	Le Croisty	Kerbaniel (N)	Ruchec	Scorff	0719 E
128	Ploërdut	Guernazic	Ruchec	Scorff	0718 E
129	Kernascléden	Pempoul	Chevelu	Scorff	0719 E
130	Lignol	Pont Douar (S)	Chevelu	Scorff	0719 E
131	Lignol	Kergroaz	Chevelu	Scorff	0719 E
132	Lignol	Kerimer (S)	Chevelu	Scorff	0719 E
133	Lignol	Stang Niao	Chevelu	Scorff	0719 E
134	Lignol	Le Pou	Chevelu	Scorff	0719 E
135	Lignol	Bourg (N)	Chevelu	Scorff	0719 E
136	Ploërdut	Moulin du Scanff	Chevelu	Scorff	0719 E
137	Lignol	Beulec (S)	Chevelu	Scorff	0719 E

Station	Commune	Lieu-dit	Rivière	Bassin	Carte IGN
138	Ploërdut	Kermarquer	Chevelu	Scorff	0719 E
139	Lignol	Kergolen (O)	Chevelu	Scorff	0719 E
140	Ploërdut	Hutte-Kermarquer	Chevelu	Scorff	0719 E
141	Ploërdut	Kerdilhuit	Chevelu	Scorff	0718 E
142	Ploërdut	Kerno	Chevelu	Scorff	0718 E
143	Ploërdut	Lezannué	Chevelu	Scorff	0718 E
144	Ploërdut	Kerfrézour	Chevelu	Scorff	0718 E
145	Ploërdut	La Villeneuve	Chevelu	Scorff	0718 E
146	Ploërdut	Moustarlé	Chevelu	Scorff	0718 E
147	Ploërdut	Guernévélien	Chevelu	Scorff	0718 E
148	Ploërdut	Restoualay	Chevelu	Scorff	0718 E
149	Ploërdut	Bourg (S)	Chevelu	Scorff	0718 E
150	Persquen	Le Moulin de Kergano	Chapelain	Scorff	0819 O
151	Persquen	Carmaise (N)	Goah Mout	Scorff	0819 O
152	Persquen	Tréhonleau	Goah Mout	Scorff	0819 O
153	Persquen	Talen	Goah Mout	Scorff	0819 O
154	Bubry	Kerorguen	Goah Mout	Scorff	0819 O
155	Guéméné sur Scorff	Kerlénat (S)	Goah Mout	Scorff	0819 O
156	Bubry	Riguello (N)	Goah Mout	Scorff	0819 O
157	Bubry	Ty Guen (N)	Goah Mout	Scorff	0819 O
158	Bubry	Talvern	Goah Mout	Scorff	0819 O
159	Bubry	Tal er Ganquis	Brandifrouit	Blavet	0819 O
160	Bubry	Manéguy Coscodo	Brandifrouit	Blavet	0819 O
161	Bubry	Perros	Brandifrouit	Blavet	0819 O
162	Bubry	Lanquenec	Brandifrouit	Blavet	0819 O
163	Bubry	Coëtdiquel	Brandifrouit	Blavet	0819 O
164	Bubry	Botbonalec	Brandifrouit	Blavet	0819 O
165	Bubry	Stang-er-Brugueü	Brandifrouit	Blavet	0819 O
166	Bubry	Kernouzic	Brandifrouit	Blavet	0819 O
167	Bubry	Pont Davy	Brandifrouit	Blavet	0819 O
168	Bubry	Nézarh (N)	Brandifrouit	Blavet	0819 O
169	Melrand	Kerroperh	Brandifrouit	Blavet	0819 O
170	Melrand	Kerstraquel	Sarre	Sarre	0819 O
171	Melrand	Le Fos	Sarre	Sarre	0819 O
172	Melrand	Le Moulin de Poul	Sarre	Sarre	0819 O
173	Melrand	Manihel	Sarre	Sarre	0819 O
174	Bubry	Coët-Sar Braz	Sarre	Sarre	0819 O
175	Bubry	Stang er Gonan	Sarre	Sarre	0819 O
176	Bubry	Manéantoux	Sarre	Sarre	0819 O
177	Bubry	La Villeneuve (S)	Sarre	Sarre	0819 O
178	Bubry	Manébutur	Sarre	Sarre	0819 O
179	Melrand	Kerperh (N)	Sarre	Sarre	0819 O
180	Bubry	Coët-Sar Bihan	Sarre	Sarre	0819 O
181	Bubry	Stang Du (N)	Sarre	Sarre	0819 O
182	Bubry	Kerotennec (N)	Sarre	Sarre	0819 O
183	Bubry	Bréhédigan (N)	Sarre	Sarre	0819 O
184	Guern	St-Jean	Sarre	Sarre	0819 O
185	Guern	Le Pont Neuf	Sarre	Sarre	0819 O
186	Guern	Mané er Val	Sarre	Sarre	0819 O
187	Guern	Fauédic (N)	Sarre	Sarre	0819 O
188	Guern	Kergoff	Sarre	Sarre	0819 O
189	Guern	Locrio	Sarre	Sarre	0819 O
190	Silfiac	Lann pont Houarn (N)	Sarre	Sarre	0818 O
191	Silfiac	Le Grand Roz	Sarre	Sarre	0818 O
192	Silfiac	Guernevel	Sarre	Sarre	0818 O

Station	Commune	Lieu-dit	Rivière	Bassin	Carte IGN
193	Silfiac	Belle-Vue	Sarre	Sarre	0818 O
194	Gouarec	Kervéneec	Sarre	Sarre	0818 O
195	Gouarec	Kerilis (S)	Sarre	Sarre	0818 O
196	Silfiac	Le Rest (S)	Roz	Sarre	0818 O
197	Silfiac	Le Petit Taulo	Roz	Sarre	0818 O
200	Caudan	Kerdayo	Scorff	Scorff	0720 E
201	Caudan	Keradelys	Scorff	Scorff	0720 E
202	Caudan	Park er Béren (N)	Scorff	Scorff	0720 E
203	Cléguer	Kerleau (O)	Scorff	Scorff	0720 E
204	Cléguer	St-Yves	Scorff	Scorff	0720 E
205	Cléguer	Locunolé	Scorff	Scorff	0720 E
206	Cléguer	Meslien (O)	Scorff	Scorff	0720 E
207	Plouay	Locmaria-Grâce (O)	Scorff	Scorff	0719 E
208	Plouay	Coët-Néblec'h	Scorff	Scorff	0719 E
209	Plouay	Fanquigo	Scorff	Scorff	0719 E
210	Plouay	Moulin du Paou	Scorff	Scorff	0719 E
211	Plouay	Kerlutune (N)	Scorff	Scorff	0719 E
212	Plouay	Le Tano (O)	Scorff	Scorff	0719 E
213	Plouay	Kerlo (N)	Scorff	Scorff	0719 E
214	Plouay	Mané-Costy	Scorff	Scorff	0719 E
215	Plouay	Stang-Varquer	Scorff	Scorff	0719 E
216	Inguiniet	Pont du Grayo	Scorff	Scorff	0719 E
217	Inguiniet	Locorion	Scorff	Scorff	0719 E
218	Inguiniet	Penhoët	Scorff	Scorff	0719 E
219	Lignol	Le Stumm	Scorff	Scorff	0719 E
220	Lignol	Le Stumm (E)	Scorff	Scorff	0719 E
221	Pesquen	Raoullen (N)	Scorff	Scorff	0819 O
222	Lignol	Le Crano	Scorff	Scorff	0819 O
223	Lignol	Barrière de Cravial	Scorff	Scorff	0819 O
224	Guéméné sur Scorff	Pont Tichot	Scorff	Scorff	0818 O
225	Locmalo	Le moulin à Tan	Scorff	Scorff	0818 O
226	Langoëlan	Tronscorff	Scorff	Scorff	0818 O
227	Langoëlan	Lann er Scorff	Scorff	Scorff	0818 O