

Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 133 (2013)

Artikel: Bilan de la campagne "Biodiversité Neuchâtel 2010" et appréciation de la biodiversité de la ville de Neuchâtel grâce à différents moyens d'analyse

Autor: Mulhauser, Blaise

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-391596>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BILAN DE LA CAMPAGNE « BIODIVERSITÉ NEUCHÂTEL 2010 » ET APPRÉCIATION DE LA BIODIVERSITÉ DE LA VILLE DE NEUCHÂTEL GRÂCE À DIFFÉRENTS MOYENS D'ANALYSE

BLAISE MULHAUSER^{1,2}

¹ Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel, Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel

² Jardin botanique de l'Université et de la Ville de Neuchâtel, Pertuis-du-Sault 58, CH-2000 Neuchâtel

Mots-clés : biodiversité, Neuchâtel, nature en ville, listes rouges, espèces menacées, écosystème urbain, écosystème périurbain

Keywords : biodiversity, Neuchâtel, natur in the city, red data list, threatened species, urban ecosystem, periurban ecosystem

Résumé

La campagne « Biodiversité Neuchâtel 2010 » a permis de recenser plusieurs milliers d'espèces sur le terrain. Grâce à l'existence de différents outils, notamment des listes rouges d'espèces menacées au niveau national et cantonal, il a été possible d'évaluer la biodiversité de la ville de Neuchâtel. Celle-ci est riche, estimée à plus de 15'000 espèces, mais surtout composée d'une faune et d'une flore commune. Toutefois, 69 espèces sont inscrites dans la liste rouge nationale, soit 10% du total des espèces pour lesquels une analyse a été réalisée. La ville se révèle particulièrement importante pour différents groupes tels que les lichens, les orchidées, les oiseaux et les chauves-souris.

Abstract

The campaign « Biodiversity Neuchâtel 2010 » has permitted to take a census off several tausend species in the field. Thanks to different implements, as national or regional red data list of threatened species, it has been possible to give an evaluation of the biodiversity of Neuchatel. This one is rich and compounded of more than 15000 species, but flora and fauna are common. Therefore, 69 species are in the national red data list, equivalent to 10% of the analysed taxa. The city of Neuchâtel is particularly important for lichens, orchids, birds and bats.

INTRODUCTION

La quinzaine d'articles composant le bulletin spécial de la Société neuchâteloise des sciences naturelles consacré à l'inventaire de la biodiversité en ville de Neuchâtel en 2010 montre que le monde vivant en milieu urbain est riche d'une multitude d'espèces dont

on ne soupçonne guère l'existence. Cependant, ces travaux de biologistes prouvent surtout qu'il est illusoire d'imaginer établir un inventaire exhaustif de cette diversité. A l'image du détective qui pointe sa loupe sur l'indice essentiel qui avait échappé à tout autre, le spécialiste d'un groupe donne un petit coup d'éclairage sur un aspect ponctuel des communautés qu'il étudie, permettant ainsi de lever le voile sur une partie méconnue de l'ensemble. Le reste est *Terra incognita*. À l'exception de rares groupes tels que les oiseaux ou la flore, pour lesquels il existe suffisamment d'observateurs susceptibles de transmettre des observations, le nombre d'informations faisant défaut est certainement beaucoup plus volumineux que les données que l'on possède.

Dès lors, comment réussir à évaluer l'importance de la biodiversité d'une ville lorsque les connaissances sont lacunaires? Et comment savoir si elle regorge de trésors potentiels? Cet article démontre qu'il est possible de répondre à ces questions grâce à quelques outils, fussent-ils incomplets.

MÉTHODE ET CRITÈRES D'ANALYSE

Les listes rouges

On ne peut bien entendu pas mettre au même niveau les informations obtenues sur un groupe méconnu et sur une petite surface avec celles des organismes les plus étudiés à vaste échelle. Dans un premier temps, une hiérarchisation des données est donc nécessaire. Un choix doit aussi être effectué quant à l'entité géographique de référence. Doit-elle être placée à l'échelle d'un canton, d'un pays, voire même d'un continent?

Le tableau I donne la synthèse des critères possibles que l'on peut utiliser pour la région de Neuchâtel, en fonction de la qualité et de la quantité des données permettant d'aboutir à une description claire de l'évolution des populations. On remarque que, grâce à des programmes nationaux coordonnés par l'OFEV et ses partenaires (CSCF, Info-Flora,

Station ornithologique suisse, etc.), les bases de données ont permis d'établir des listes rouges helvétiques pour un grand nombre de groupes faunistiques et floristiques (CORDILLOT & KLAUS, 2011), alors que, à l'échelle du canton de Neuchâtel, seuls deux groupes ont faits l'objet d'une liste rouge régionale; les oiseaux (MULHAUSER *et al.*, 2007) et les orchidées (DRUART *et al.*, 2010). En effet, pour que la liste régionale soit pertinente par rapport à la nationale, la masse d'informations doit être beaucoup plus fournie. Elle permet ainsi de mettre en exergue les espèces pour lesquelles une région donnée à une responsabilité accrue par rapport au reste du pays. Oiseaux et orchidées sont donc de très bons indicateurs pour évaluer les plus précieux milieux présents à Neuchâtel. Pour la flore, une liste rouge n'est pas disponible pour le canton, mais pour la région biogéographique du Jura plissé suisse. A l'autre extrême, les listes rouges européennes, bien que moins précises, donnent aussi une information sur la responsabilité de notre pays pour certaines espèces.

Ce sont donc bien les listes rouges nationales qui vont servir de base pour l'appréciation de la biodiversité de la ville de Neuchâtel. Il faut toutefois être conscient que les informations contenues dans ces listes rouges ne sont pas d'égale précision. Plus l'aire de répartition des populations d'une espèce est imprécise, plus l'analyse perd de sa pertinence.

Ainsi les groupes sur lesquels nous pouvons nous fier pour une analyse comparative sont les vertébrés, la flore, quelques groupes d'insectes, les champignons. Les mousses et les lichens peuvent aussi apporter un certain nombre d'indications, mais l'étude de ces deux groupes n'est pas encore suffisamment avancée à Neuchâtel pour qu'on en tire des généralités.

Les appréciations obtenues grâce à la comparaison entre l'inventaire de certains groupes et l'existence de listes rouges se basent sur deux types de résultats:

1. la proportion d'espèces présentes à Neuchâtel par rapport au nombre total

Connaissances sur le groupe	Région (canton) Neuchâtel	Pays Suisse	Continent Europe
Aire de répartition connue précisément (présence et absence)	Oiseaux, flore (en partie)	Oiseaux, flore (en partie)	Oiseaux, flore (en partie)
Aire de répartition connue mais incomplète (zones d'ombre)	Flore, mammifères (en partie)	Flore, mammifères (en partie)	Flore (en partie)
Aire de répartition générale	Poissons, amphibiens, reptiles, mammifères	Amphibiens, reptiles, mammifères, poissons	Flore, mammifères
Données nombreuses mais sans couverture générale (cartographie par grands carrés)	Plusieurs groupes d'insectes, champignons (en partie)	Plusieurs groupes d'insectes	Poissons, amphibiens, reptiles
Données partielles mais statistiquement représentatives d'une région	Autres groupes d'insectes, mollusques, champignons	Lichens, mousses, champignons (en partie), mollusques	Quelques groupes d'insectes et de champignons
Données ponctuelles mais statistiquement représentatives d'un site ou d'un milieu	Lichens, mousses, autres groupes d'insectes, araignées	Araignées, coléoptères, lichens, mousses (en partie)	Quelques groupes d'insectes, lichens, mousses, mollusques, champignons
Données ponctuelles non représentatives	La plupart des groupes d'invertébrés	La plupart des groupes d'invertébrés	La plupart des groupes d'invertébrés
Données quasi inexistantes	Procaryotes et majorité des groupes d'eucaryotes	Procaryotes et majorité des groupes d'eucaryotes	Procaryotes et majorité des groupes d'eucaryotes

Tableau 1 : Schématisation de l'état des connaissances des différents groupes de la faune et de la flore dans le canton de Neuchâtel, la Suisse et l'Europe.

Légende : rectangle rouge = liste rouge cantonal ; rectangle rouge pâle = liste rouge nationale ; rectangle rose = liste rouge européenne ; rectangles gris = pas suffisamment de données pour prétendre à une analyse (NB : gris très clair ; groupes pouvant faire l'objet de remarques ponctuelles).

d'espèces présentes en Suisse.

- la comparaison de la proportion d'espèces de la liste rouge par rapport au total d'espèces présentes à Neuchâtel avec la proportion similaire pour la Suisse.

Avant de commenter les résultats, nous devons préciser sur quelles bases de données nous avons effectué nos analyses :

Les informations sur les oiseaux nicheurs proviennent du projet d'Atlas dont la cartographie de terrain s'est déroulée entre 1997 et 2002 sur l'ensemble du territoire cantonal, y compris la ville de Neuchâtel (MULHAUSER & BLANT, 2007). Une liste rouge cantonale a été établie pour l'occasion (MULHAUSER *et al.*, 2007).

Les données sur les autres classes de vertébrés (mammifères, reptiles, amphibiens et poissons) proviennent des bases de

données du centre suisse de cartographie de la faune (CSCF). Pour les chauves-souris, nous avons profité du travail de Bohnenstengel *et al.* (2013) qui effectue la synthèse des connaissances sur ce groupe en ville de Neuchâtel.

Concernant les mollusques, un transect d'étude effectué en juin 2010 par François Claude, mais non publié, sert de référence. On y ajoute les informations de la base de données du CSCF.

Chez les insectes, seuls deux groupes sont utilisés ; celui des fourmis (FREITAG, 2013) et celui des carabes (SANCHEZ *et al.*, 2013). L'analyse est partielle puisqu'elle se base sur le travail d'inventaire de 20 stations d'études réalisé lors de la campagne « Biodiversité Neuchâtel 2010 ». Des comparaisons utiles auraient pu être faites sur les papillons

diurnes et les orthoptères, dont l'état des connaissances est excellent dans les zones périurbaines. Toutefois les données sont plus lacunaires sur les secteurs urbains. Il en est de même pour les abeilles.

A l'exception de quelques excursions, aucun inventaire méthodique n'a été réalisé pour les champignons en 2010. Nous avons donc préféré ne pas utiliser ce groupe pour le bilan actuel. Un travail complémentaire pourrait sans doute être fait par les mycologues.

Concernant la flore, les mousses et les lichens, les analyses se basent sur les données partielles mais méthodiques des travaux menés lors de la campagne « Biodiversité Neuchâtel 2010 » (DE LA HARPE, 2013, TRUONG, 2013, STEFFEN, 2013). L'analyse complémentaire sur les orchidées est faite à partir de données cartographiques confidentielles provenant de la Ville de Neuchâtel et des observations personnelles.

Pour l'état des connaissances suisses, les listes rouges nationales consultées sont les suivantes: mollusques (RÜETSCHI *et al.*, 2011), oiseaux (KELLER *et al.*, 2010), reptiles (MONNEY & MEIER, 2005), amphibiens (SCHMIDT & ZUMBACH, 2005), poissons (KIRCHHOFFER *et al.*, 2007), carabes (HUBER & MARGGI, 2005), plantes vasculaires (MOSER *et al.*, 2002), mousses (SCHNYDER *et al.*, 2004), lichens (SCHEIDEGGER & CLERC, 2002), mammifères (NIEVERGELT *et al.*, 1994), fourmis (AGOSTI & CHERIX, 1994).

L'enquête « Mission Coquelicot »

L'utilisation des listes rouges des espèces menacées ne présente que l'aspect « qualitatif » de la biodiversité des espèces. Dans bien des études, à l'heure du bilan, on regrette de manquer de données quantitatives sur les organismes les plus communs. Pour palier partiellement ce manque, nous avons mené une enquête dans les jardins privés de Neuchâtel avec l'aide de classes des collèges secondaires des différents quartiers. Chaque élève qui acceptait la mission devait identifier un ou deux propriétaires qui passaient suffisamment de temps dans

leur jardin pour y connaître les habitants les plus faciles à identifier.

Les personnes recevaient alors un questionnaire qu'elles s'engageaient à remplir. Les questions étaient souvent de même nature et portaient sur des espèces patrimoniales: le hérisson, l'hirondelle de fenêtre, l'orvet, le lézard des murailles, les batraciens, le ver luisant, le lucane cerf-volant, le coquelicot et les arbres fruitiers. Il s'agissait d'indiquer si chaque espèce était absente ou présente. Dans le second cas, il fallait donner la dernière date d'observation de l'espèce. Pour les fruitiers, on cherchait également à connaître le nombre de plants par jardin et pour les hirondelles, le nombre de nids. En parallèle, plusieurs classes ont réalisé un inventaire des colonies d'hirondelles de fenêtre sur l'ensemble de la ville. Les données récoltées ont ainsi pu être comparées à celles de l'atlas des oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel (MULHAUSER & BLANT, *op. cit.*).

L'inventaire photographique Science participative

Une enquête photographique faisant appel à la population a également été lancée pour documenter la biodiversité de Neuchâtel. Les personnes intéressées envoyaient leurs clichés au Muséum avec la date et le lieu exact de la prise de vue. Les spécialistes du Muséum, du Jardin botanique et du Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) cherchaient à identifier les individus. Bien que les résultats soient très partiels, il est intéressant de livrer quelques commentaires sur cette approche participative.

RÉSULTATS

Les listes rouges nationales

Le tableau 2 donne, pour des groupes dont il existe une liste rouge helvétique (colonne Suisse LR), des informations sur le nombre d'espèces inventoriées à Neuchâtel

(colonne Neuchâtel Tot) et le nombre de celles qui sont considérées comme menacées dans le pays (colonne Neuchâtel LR). L'analyse porte sur plus de 700 espèces, un échantillon de 12% du nombre total d'espèces existant en Suisse pour les groupes considérés.

Toutefois, si l'on s'en tient aux 6 groupes pour lesquels nous considérons avoir pratiquement atteint l'exhaustivité du nombre d'espèces présentes à Neuchâtel, le rapport entre ce nombre et la diversité suisse atteint 33%, soit le tiers des taxons présents sur territoire helvétique (figure 1). En extrapolant ce chiffre à l'ensemble de la flore et de la faune connue (CORDILLOT & KLAUS, 2011), nous pouvons estimer que la commune de Neuchâtel héberge plus de 10'670 espèces animales, 1'580 espèces végétales et 2'730 espèces de champignons et lichens, soit environ 15'000 espèces au total.

Une autre analyse nous donne la proportion d'espèces menacées par rapport à l'ensemble de la diversité biologique. Cette

moyenne est de 36,1% pour le pays (CORDILLOT et Klaus, op. cit.). La ville de Neuchâtel regorge-t-elle d'une même proportion d'organismes en danger ou est-elle plus banale? La figure 2 donne une réponse détaillée. Pour chacun des onze groupes étudiés, la proportion d'espèces de la liste rouge par rapport à l'ensemble des espèces présentes est toujours plus basse à Neuchâtel (histogramme de droite) qu'en Suisse. Toutefois, pour quatre groupes (reptiles, amphibiens, mammifères et lichens) cette proportion reste élevée (plus de 30%). Si ces rapports paraissent inévitables pour des groupes pauvres en espèces dont beaucoup sont menacées (reptiles et amphibiens), elles sont plus étonnantes pour les mammifères et les lichens. Dans le premier cas, c'est la présence de nombreuses chauves-souris menacées, inféodées aux écosystèmes forestiers, mais aussi aux bâtiments, qui expliquent ce résultat. Pour les lichens, de nombreux vieux murs en pierres sèches constituent de précieux milieux de substitution au cœur même de la cité. Tous

	Neuchâtel LR	Neuchâtel Tot	Suisse LR	Suisse Tot
Reptiles	3	5	12	15
Amphibiens	3	7	13	20
Poissons	2	10	24	55
Mammifères	8	22	42	83
Mollusques	10	90	137	270
Oiseaux	9	77	95	195
Mousses*	4	53	416	1093
Lichens*	20	65	295	786
Végétaux supérieurs*	5	287	790	2554
Fourmis*	5	33	46	138
Carabes*	0	58	148	505
Tous groupes confondus	69	707	2018	5714

Tableau 2 : Nombre d'espèces inventoriées à Neuchâtel et en Suisse et nombre d'espèces de la liste rouge suisse présentes à Neuchâtel (2^e colonne) et dans le pays (4^e colonne).

Légende: LR = Liste rouge; Tot = total

* pour ces groupes, les données concernant Neuchâtel sont partielles et se basent sur les études suivantes : fourmis (FREITAG, 2013), carabes (SANCHEZ *et al.*, 2013), végétaux supérieurs (DE LA HARPE, 2013), mousses (STEFFEN, 2013) et lichens (TRUONG, 2013, VUST, 2013)

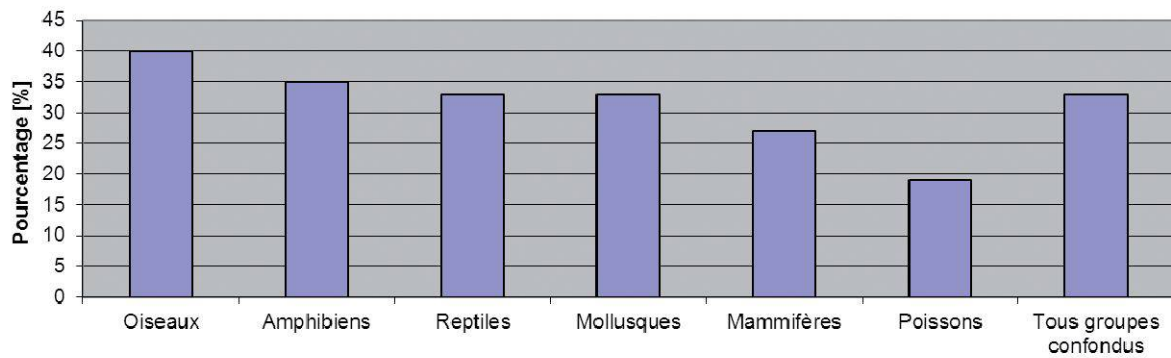


Figure 1 : Rapport entre le nombre d'espèces présentes à Neuchâtel et en Suisse pour 6 groupes faunistiques

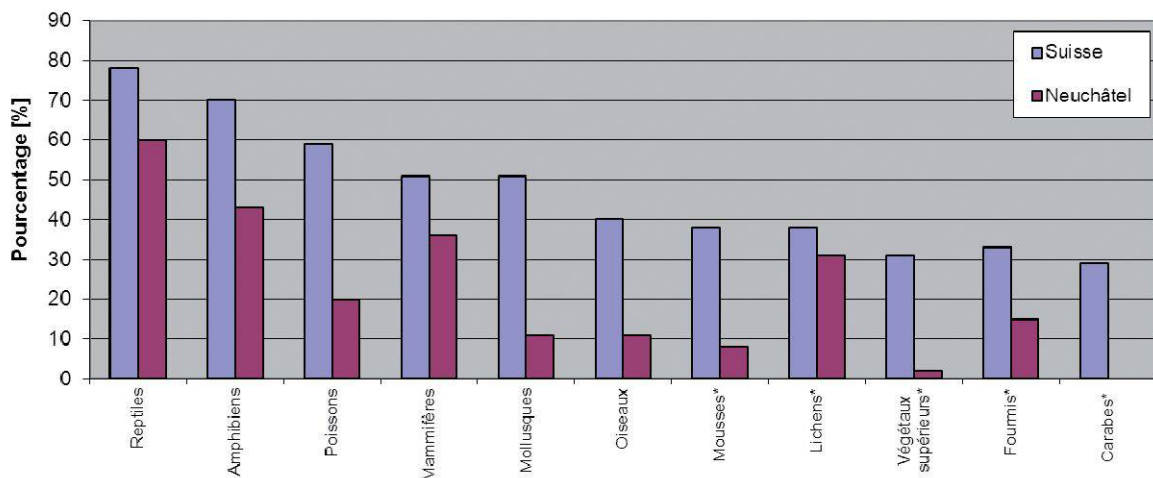


Figure 2 : Proportion des espèces de la liste rouge par rapport à l'ensemble des espèces présentes en Suisse, respectivement à Neuchâtel

* pour ces groupes, les données concernant Neuchâtel sont partielles et se basent sur les études suivantes : fourmis (FREITAG, 2013), carabes (SANCHEZ *et al.*, 2013), végétaux supérieurs (DE LA HARPE, 2013), mousses (STEFFEN, 2013) et lichens (TRUONG, 2013, VUST, 2013)

groupes confondus, la proportion d'espèces menacées dans notre pays mais vivant à Neuchâtel par rapport au total des espèces de Neuchâtel qui ont été analysées est de 10%, soit 69 espèces (Tab. 2).

Les listes rouges cantonales

Grâce à des recensements très fouillés, nous possédons des listes rouges cantonales pour les oiseaux et pour les orchidées. Ces deux groupes ont bien évidemment aussi été étudiés lors de l'enquête de 2010. La ville de Neuchâtel est-elle importante pour la conservation d'espèces menacées au

niveau cantonal? Le tableau 3 résume les informations obtenues.

Neuchâtel accueille des populations nicheuses de 11 espèces menacées dans le canton (critères CR, EN ou VU). Il s'agit de plusieurs oiseaux forestiers (pigeon colombin, pic cendré, pic épeichette) mais également de nombreux oiseaux des haies, vergers et fourrés (fauvette grisette, torcol, rossignol, pouillot fitis, gobemouche noir et bruant zizi), ainsi qu'un oiseau des falaises (grand-duc d'Europe) et un oiseau des tours (choucas). Sur l'ensemble des espèces nichant en ville de Neuchâtel (77), 14% sont menacées.

	Statut des espèces présentes à Neuchâtel					
	CR	EN	VU	NT	LC	Total
Oiseaux nicheurs	3	2	6	19	47	77
Orchidées	4	3	9	8	4	28

Tableau 3 : Nombre d'espèces présentes à Neuchâtel, classées par statut de menace. CR = au bord de l'extinction / EN = en danger / VU = vulnérable / NT = potentiellement menacé / LC = non menacé

Cette proportion est toute autre pour les orchidées, puisque sur 28 espèces recensées, 16 sont inscrites sur la liste rouge cantonale, soit 57%! La plupart de ces plantes apprécient les milieux secs et chauds. Dans le canton de Neuchâtel ces milieux de basse altitude ont tendance à disparaître au profit de nouvelles routes et constructions. Nous voyons ici toute l'importance de la conservation de petits milieux secs dans la frange altitudinale du vignoble. Les communes du littoral neuchâtelois, et particulièrement la ville de Neuchâtel, ont une responsabilité patrimoniale importante par rapport à la protection de ces sites.

L'enquête « Mission Coquelicot »

Nous avons reçu en retour 135 fiches d'enquête sur les jardins privés de Neuchâtel sur lesquelles nous avons appliqués une sélection stricte. Dix-huit d'entre-elles ont été écartées, le plus souvent car il manquait des informations précises (nom de la personne qui a rempli le questionnaire, adresse exacte, réponses incomplète). Trois jardins ont eu le droit à deux formulaires parallèles, ce qui nous a permis de juger de la bonne cohérence des réponses. Finalement 107 fiches ont été utilisées pour l'analyse.

Le tableau 4 présente l'occupation dans le temps et dans l'espace de chaque espèce étudiée. On se rend ainsi compte que seules 2 espèces sont présentes dans plus de la moitié des jardins; le lézard des murailles dans 77,6% des cas (83/107) et le hérisson

dans 58,9% (63/107). A ce propos seul le mammifère insectivore semble accuser une raréfaction dans le temps, ayant déserté une dizaine de jardins en une décennie. Les coquelicots sont encore présents dans un jardin sur trois et les orvets dans un jardin sur quatre. La bonne surprise vient des vers luisants et des lucanes cerf-volant qui occupent plus du quart des surfaces vertes (28,9%). En revanche, les batraciens sont très rares en ville de Neuchâtel, illustrant d'une part le manque de plans d'eau existant en zone urbaine et, d'autre part, la densité des routes souvent fatales à ces petits vertébrés.

Une propriété sur dix accueille des nids d'hirondelles de fenêtre. A ce propos, l'inventaire des nids d'hirondelles sur l'ensemble de la zone urbaine présente une situation moyenne stable. Si le nombre de nids était de 329 en 2000, la population atteint 300 couples en 2010. Cette légère baisse (8,8%) est significative, mais est principalement due à la perte d'une colonie dans le quartier de Serrières. A l'inverse, une progression existe dans le quartier de La Maladière qui a connu de nombreux grands chantiers (construction de l'Hôpital, du stade de la Maladière et de Microcity). L'augmentation du nombre de couples est due à une situation paradoxale: les nouvelles constructions ont été suivies par des mesures de compensation, notamment la pose de nombreux nichoirs sur le bâtiment de la patinoire et de la STEP. Toutefois, les matériaux que les hirondelles utilisent pour construire leurs nids commencent à faire défaut puisque les chantiers sont terminés (disparition des flaques de boues).

Espèce	Sites dans lesquels l'espèce est présente [n]				
	Total	2008-2010	2000-2007	avant 2000	sans précision
Coquelicot	40	37			3
Ver luisant	31	25	1	1	4
Lucane cerf-volant	31	21	2	2	6
Grenouille rousse	3	2			1
Petite grenouille verte	4	3			1
Crapaud commun	11	9			2
Triton alpestre	3	2			1
Triton palmé	1	1			
Lézard des murailles	83	72	3		8
Orvet	28	23	2	1	2
Hirondelle de fenêtre	11	10			1
Hérisson	63	52	9	1	1

Tableau 4 : Nombre de jardins qui accueillent certaines des 12 espèces patrimoniales. Les colonnes 3 à 5 indiquent la période d'occupation la plus récente d'un jardin pour chaque espèce. Pour rappel, le nombre total de jardins inventoriés est égal à 107.

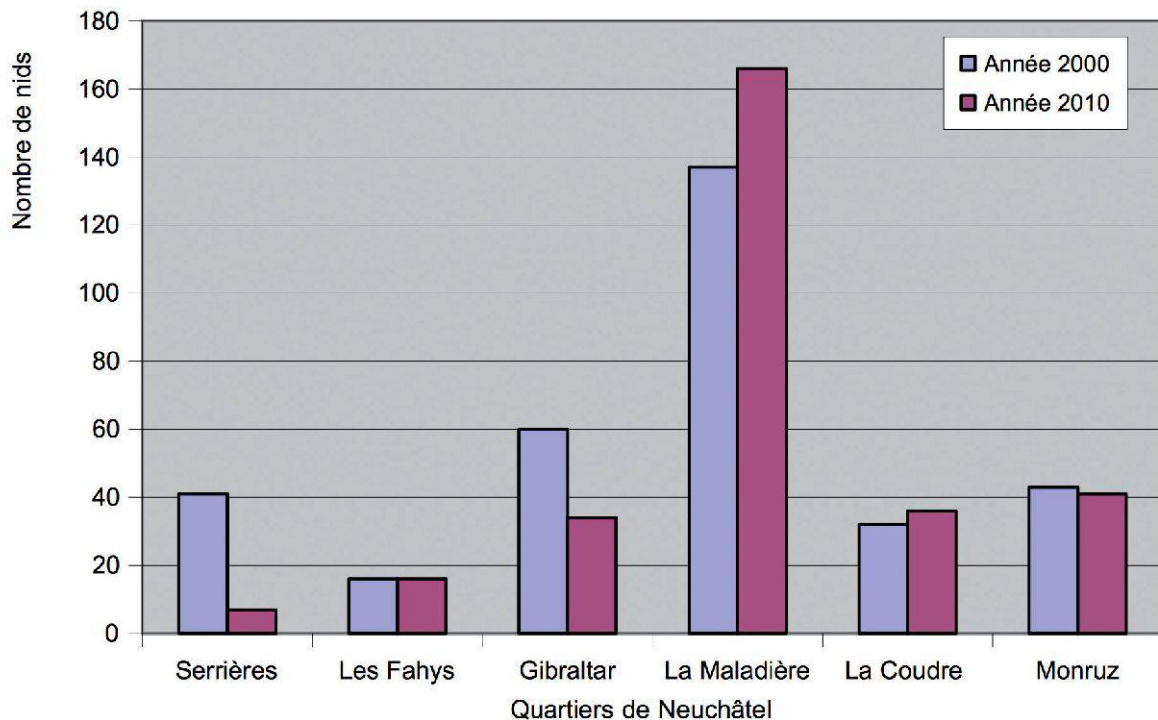


Figure 3 : Evolution des populations d'hirondelles de fenêtre par quartiers à Neuchâtel entre 2000 et 2010

Espèce	Sites occupés	Nombre de plants
Pommier	45	91
Cerisier	44	58
Prunier	42	70
Poirier	21	32
Figuier	13	14
Cognassier	7	7
Abricotier	6	9
Pêcher	6	8
Noyer	3	4
Néflier	2	2
autres	9	21
	Total	316
	Moyenne/site	2.953

Tableau 5 : Les 10 espèces d'arbres fruitiers les plus fréquents dans les jardins privés de Neuchâtel en 2010.

Le tableau 5 s'attache à présenter les résultats d'inventaire et de dénombrement des arbres fruitiers dans les jardins privés de Neuchâtel. Sans surprise, les quatre espèces les plus fréquentes sont le pommier, le cerisier, le prunier et le poirier. L'intérêt majeur de l'étude est l'obtention de la moyenne de trois arbres fruitiers par propriété (moyenne exacte: 2,953), permettant ainsi d'imaginer la ville comme un gigantesque verger composé de plus d'une dizaine de milliers d'arbres. A noter que deux arbustes bien présent à Neuchâtel, le sureau noir et le noisetier, non pas été pris en compte dans les calculs.

L'inventaire photographique Science participative

Plus de 50 personnes ont participé à l'enquête photographique sur la biodiversité en ville de Neuchâtel. Au total, plus d'un millier de fiches sont parvenues au Muséum et au Jardin botanique. A cela s'ajoute l'effort direct fait par les biologistes de ces deux

institutions, si bien que 805 espèces ont pu être identifiées sur l'ensemble de l'année. La figure 4 montre clairement que plusieurs groupes sont très vite documentés (surtout les vertébrés), alors qu'un effort constant doit être pratiqué pour d'autres groupes qui dépendent du développement de la végétation (insectes et autres invertébrés et bien sûr plantes et champignons).

Grâce à cette enquête, nous avons eu des informations nouvelles sur plusieurs espèces menacées dont quelques exemples sont présentés sur les 2 planches de photographies de cet article. Par le biais d'une personne, nous avons aussi eu la possibilité de découvrir une espèce nouvelle pour la Suisse; le charençon *Polydrusus inustus* (GERMAN, 2013).

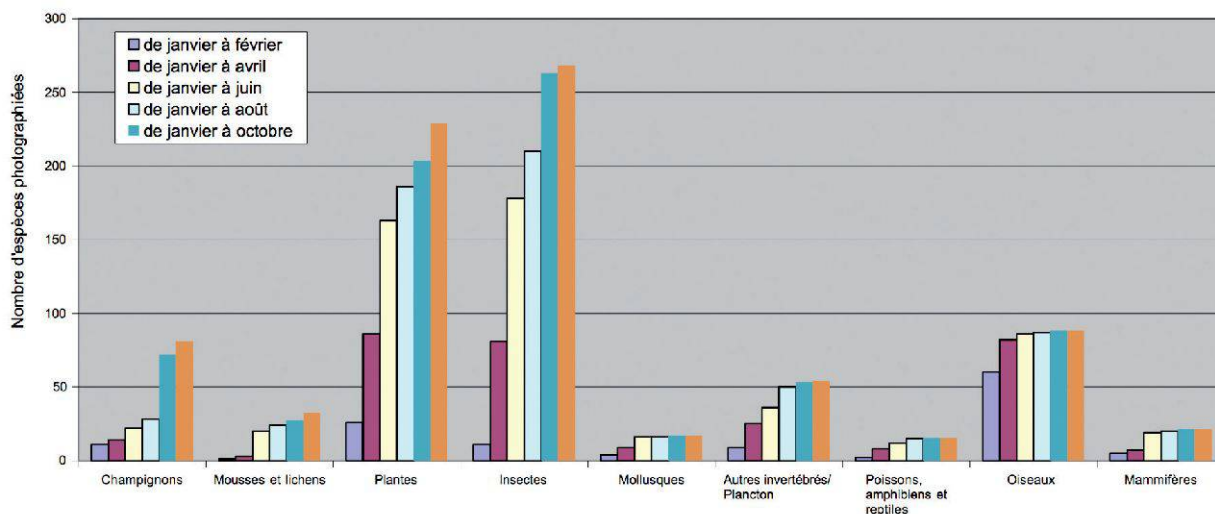


Figure 4: Progression du nombre d'espèces photographiées par grand groupe selon une période bimensuelle

DISCUSSION

Les objectifs de la campagne « Biodiversité Neuchâtel 2010 » étaient triple : tout d'abord améliorer les connaissances de base, puis localiser les espèces rares et sensibles et enfin évaluer la « préciosité » des milieux urbains. Tout ce travail a été effectué dans l'optique d'un but ultime : prendre des mesures de conservation des milieux et des espèces en connaissance de cause. Le fait d'axer d'emblée les recherches sur les groupes pour lesquels il existe des listes rouges était pertinent car ces dernières sont à ce jour le seul outil pour évaluer le caractère précieux d'un milieu. En effet, la richesse en espèces n'est pas un critère. Par exemple, une prairie accueille un beaucoup plus grand nombre d'espèces de la flore et de la faune qu'une tourbière, mais c'est pourtant dans ce dernier milieu que nous retrouvons des organismes très spécialisés et souvent très menacés.

Pourtant l'utilisation des groupes « Liste rouge » ne doit pas être exclusive. Il est nécessaire de continuer les efforts pour améliorer les connaissances de groupes plus difficiles à étudier. Le travail sur la faune épigée de 20 stations d'études a ainsi été très important, comme le souligne Anne Freitag dans son article sur les fourmis (FREITAG,

2013). Pour les araignées (BLANDENIER & MULHAUSER, 2013) et les staphylins (détermination en cours), le travail de recherche peut être considéré comme un bon exemple en milieu urbain et périurbain dans l'optique du projet d'établissement de la liste rouge des espèces de ces deux groupes (CSCF, 2011). Quatre espèces nouvelles pour la Suisse ont été trouvées (un charançon, un carabe, un cloporte (com. pers. Pascal Stucki) et une araignée).

Enfin, le volet consacré aux enquêtes sur des espèces dites communes ne doit pas être négligé. Ce sont ces espèces fréquentes et bien connues du grand public qui ont les plus fortes valeurs patrimoniales. L'évolution des populations indique rapidement des tendances qu'il n'est pas possible d'obtenir par les inventaires exhaustifs de certains groupes. La régression du hérisson ou la disparition d'une colonie d'hirondelles sont des signes très inquiétants qui exigent des réponses rapides ne permettant pas d'attendre le résultat d'inventaires sur d'autres groupes. Ces indicateurs patrimoniaux devraient être à l'avenir beaucoup plus utilisés.

Finalement, Neuchâtel peut être considérée comme une ville riche en espèces, mais dont la flore et la faune, plutôt banale, est représentative de la biodiversité devant

exister dans d'autres villes de Suisse romande. L'enquête a permis d'identifier des exceptions notoires. De nombreux représentants menacés de chauve-souris (BOHNENSTENGEL *et al.*, 2013) et de lichens (TRUONG, 2013) sont bien présents à Neuchâtel. De plus, plusieurs sites urbains sont devenus des milieux de substitution pour des oiseaux menacés tels que la fauvette grisette, le rossignol ou le torcol fourmilier. Sur les 28 espèces d'orchidées recensées, plus de la moitié sont menacées dans le canton de Neuchâtel. Le chef-lieu a donc une responsabilité très importante pour la protection de cette flore des milieux secs et chauds. Dans de nombreux cas (mousses, champignons, batraciens, mollusques), de toutes petites surfaces sont devenues les dernières stations à Neuchâtel d'une espèce de la liste rouge helvétique. Le fait de désormais connaître ces endroits permettra de mieux les protéger dans le cadre de programmes tel que celui du groupe de travail «Nature en ville» qui existe à Neuchâtel depuis 1996.

Au total, 69 espèces menacées en Suisse ont été inventoriées durant la campagne «Biodiversité Neuchâtel 2010»; on peut évidemment y ajouter de nombreuses espèces de groupes pour lesquels nous n'avons pas livré d'analyse dans cet article (papillons diurnes, libellules, orthoptères et abeilles sauvages). Cette liste qui reste encore à établir sera sans doute à la base de futures actions de conservation et de protection.

REMERCIEMENTS

Je tiens prioritairement à remercier les personnes qui ont fourni des informations dans le cadre de l'enquête «Biodiversité Neuchâtel 2010». Elles sont trop nombreuses pour être toutes citées ici mais je pense en particulier à Francis Grandchamp, Alain Vial et Jean-Lou Zimmermann qui à eux trois ont transmis plusieurs milliers de photographies.

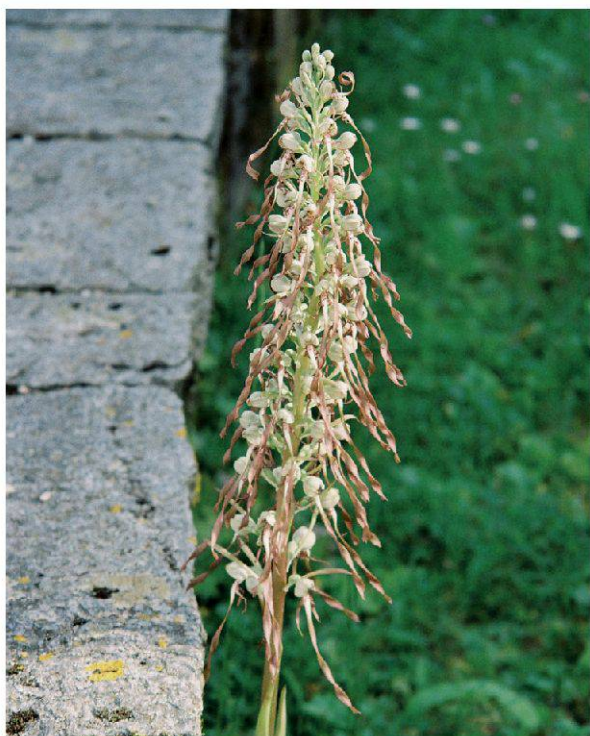
Merci également aux spécialistes qui ont déterminé un grand nombre d'espèces

et rédigé certains articles. Il s'agit d'Yves Delamadeleine, Jean Keller et François Fre-léchoux pour les champignons; Marylaure de la Harpe, Philippe Druart, François Felber, Aline Gerber, Julie Knütti et Philippe Kùpfer pour la flore; Félix Amiet, Sylvie Barbalat, Gilles Blandenier, Matthias Borer, Yannick Chittaro, François Claude, Anne Freitag, Christoph Germann, Yves Gonseth, Jean-Paul Haenni, Laurent Juillerat, Werner Marggi, Christian Monnerat, Christophe Praz et Andreas Sanchez pour les invertébrés; Michel Blant, Thierry Bohnenstengel et Valéry Uldry pour les mammifères; Camille Truong pour les lichens, Julie Steffen pour les mousses, François Straub pour les diatomées, Enrique Lara et Auriel Châtelain pour les amibes.

Merci à Jean-Paul Haenni avec lequel j'ai débuté l'aventure de cette campagne d'inventaire de la biodiversité et à Matthias Borer qui, suite au départ à la retraite de Jean-Paul, a continué et terminé le suivi du projet en ma compagnie.

Olivier Attinger, Stefan Bucher et Marc-Olivier Schatz ont été les artisans de la mise en page graphique du bulletin spécial accompagnant la présentation des résultats. Merci aussi au comité de la Société neuchâteloise des sciences naturelles pour la confiance accordée ainsi qu'à l'académie suisse des sciences naturelles pour le soutien à la publication.

Toutes ces recherches ont pu être menées grâce à l'appui de différentes institutions: Jardin botanique de l'Université et de la Ville de Neuchâtel, Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel, OFEV Berne. Je remercie particulièrement Sarah Pearson (OFEV) pour le soutien aux recherches menées sur des groupes peu étudiés à Neuchâtel jusqu'à ce jour (diatomées, mousses, lichens).



Orchis bouc
Neuchâtel, 11.05.2010, Jean-Claude Schnoerr



Orchis incarnat
Neuchâtel, 03.06.2010, Edouard Jeanloz



Orchis pourpré
Neuchâtel, 08.05.2010, Luc Vincent



Orchis bouffon
Neuchâtel, 17.04.2010, Daniel Bitterli

Planche 1: Quatre espèces d'orchidées rares ou menacées de disparition dans le canton de Neuchâtel et que l'on trouve en ville de Neuchâtel.



Tulostoma brumale (champignon)
Rue de l'Observatoire, 21.02.2010, Blaise Mulhauser



Polydrusus inustus (Insecte coléoptère)
Petits-Chêne 3, 31.05.2010, Alain Vial



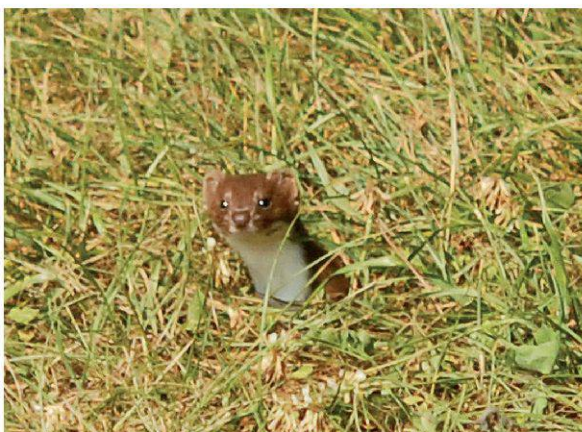
Olethreutes arcuella (Insecte lépidoptère)
Rue Matile, 01.06.2010, Francis Grandchamp



Crapaud accoucheur
Vallon de l'Ermitage, 19.05.2010, Valéry Uldry



Rossignol philomèle
Monruz, 21.04.2010, Jean-Lou Zimmermann



Belette
Pierre-à-Bot, 11.07.2010, Blaise Mulhauser

Planche 2: Quelques espèces de différents groupes découvertes et photographiées par la population ou les naturalistes de Neuchâtel. De haut en bas et de gauche à droite : *Tulostoma brumale*, champignon menacé en Suisse, *Polydrusus inustus*, nouvelle espèce de coléoptère pour la Suisse; *Olethreutes arcuella*, appartient à un groupe de papillons dont les données sont insuffisantes pour établir une liste rouge; crapaud accoucheur, amphibien menacé en Suisse; rossignol, oiseau menacé en Suisse et dans le canton de Neuchâtel; belette, mammifère menacé en Suisse

BIBLIOGRAPHIE

- AGOSTI, D. & CHERIX, D. 1994. Liste rouge des fourmis menacées de Suisse. In. DUELLI, P. (réd.), Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse. Ed. OFEFP Berne. L'environnement pratique : 45-47.
- BLANDENIER, G. & MULHAUSER, B. 2013. Les araignées (Arachnida, Araneae) épigées en ville de Neuchâtel et en zone périurbaine. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 141-161.
- BOHNENSTENGEL, T., ULDRY, V., JABERG, C. & BLANT, J.-D. 2013. Les chauves-souris de la commune de Neuchâtel : synthèse des connaissances du milieu du XIX^e s. à 2010. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 217-229.
- CORDILLOT, F. & KLAUS, G. 2011. Threatened Species in Switzerland. Red List Synthesis Report, Status 2010. Federal Office for the Environment, Bern. State of the environment No.1120 : 111 pp.
- CSCF 2011. Stratégie de révision du statut Liste rouge des espèces. Nouvelles, Nachrichten, Informazion. CSCF & karch. News 36 : 2-8.
- DE LA HARPE, M. 2013. Relevés floristiques et typologie de 20 stations d'étude en milieu urbain et périurbain. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 105-132.
- DELARZE, R. & GONSETH, Y. 2008. Guide des milieux naturels de Suisse. Ed. Rossolis, Bussigny.
- DRUART, P., BOVET, J., CORNALI, P., MATHEY, Y., ROULIN, B. & STRAUB, F. 2010. Flores neuchâteloises au cœur de l'arc jurassien. Association Neuchâteloise Flore et Nature, La Chaux-de-Fonds : 472 pages.
- FREITAG, A. 2013. Biodiversité 2010 en ville de Neuchâtel (Suisse, NE) : les fourmis (Hyménoptères Formicidae). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 183-200.
- HUBER, C. & MARGGI, W., 2005. Raumbedeutsamkeit und Schutzverantwortung am Beispiel der Laufkäfer der Schweiz (Coleoptera Carabidae) mit Ergänzungen zur roten Liste. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 78 : 375-397.
- KELLER, B., ZBINDEN, N., SCHMID, H. & VOLET, B. 2010. Liste rouge oiseaux nicheurs. Espèces menacées en Suisse, état 2010. OFEV Berne, Station ornithologique suisse, Sempach. L'environnement pratique : 53 p.
- KIRCHHOFER, A., BREITENSTEIN, M. & ZAUGG, B. 2007. Liste rouge poissons et cyclostomes – Liste rouge des espèces menacées en Suisse. Ed. OFEV Berne, CSCF Neuchâtel. L'environnement pratique : 64 p.
- MONNEY, J.-C. & MEYER, A. 2005. Liste rouge des reptiles menacés en Suisse. Ed. OFEV Berne, CSCF Neuchâtel. L'environnement pratique : Ed. OFEFP Berne, Karch Berne. L'environnement pratique : 46 p.
- MOSER, D., GYGAX, A., BÄUMLER, B., WYLER, N. & PALESE, R. 2002. Liste rouge des fougères et des plantes à fleurs menacées de Suisse. Ed. OFEV Berne, WSL Birmensdorf et CJBG Genève. L'environnement pratique : 118 p.

- MULHAUSER, B. & BLANT, J.-D. 2007. Les oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel. Ouvrage collectif des ornithologues neuchâtelois. Ed. Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel, Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds et Nos Oiseaux, société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, Montmollin : 432 pages.
- MULHAUSER, B., LAESSER, J., MARTIN, V., PERRET, C. & BLANT, J.-D. 2007. Etat de l'avifaune neuchâteloise au début du 21^e siècle, *in* MULHAUSER, B. & BLANT, J.-D. 2007. Les oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel. Ouvrage collectif des ornithologues neuchâtelois. Ed. Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel, Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds et Nos Oiseaux, société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, Montmollin : 415-421.
- NIEVERGELT, B., HAUSSER, J., MEYLAN, A., RAHM, U., SALVIONI, M. & VOGEL, P. 1994. Liste rouge des mammifères menacés de Suisse. In. DUELLI, P. (éd.), Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse. Ed. OFEFP Berne. L'environnement pratique : 20-21.
- RÜETSCHI, J., STUCKI, P., VICENTINI, H. & MÜLLER, P. en prép. : Liste rouge mollusques. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Ed. OFEV Berne, CSCF Neuchâtel. L'environnement pratique.
- SANCHEZ, A., MARGGI, W. & CHITTARO, Y. 2013. Les carabes (Coleoptera, Carabidae) capturés à Neuchâtel lors de l'année de la biodiversité 2010. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 175-182.
- SCHEIDEGGER C. & CLERC, P. 2002. Liste rouge des espèces menacées en Suisse : Lichens épiphytes et terricoles. Ed. OFEV Berne, WSL Birmensdorf et CJBG Genève. L'environnement pratique : 124 p.
- SCHMIDT, B.R. & ZUMBACH, S. 2005. Liste rouge des amphibiens menacés en Suisse. Ed. OFEFP Berne, Karch Berne. L'environnement pratique : 46 p.
- SCHNYDER, N., BERGAMINI, A., HOFFMANN H., MÜLLER, N., SCHUBIGER-BOSSARD, C. & URMI E. 2004. Liste rouge des Bryophytes menacées en Suisse. Ed. OFEV Berne, FUB, NISM. L'environnement pratique : 100 p.
- STEFFEN, J. 2013. Etude des Bryophytes de la ville de Neuchâtel le long d'un transect Lac-Forêt. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 71-81.
- TRUONG, C. 2013. Les lichens de la ville de Neuchâtel. Inventaire et étude de bioindication. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 21-48.
- VUST, M. 2013. Les lichens terricoles xérothermophiles du canton de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 133 : 49-69.

