



COLLOQUE NATIONAL DE MALACOLOGIE CONTINENTALE,
NANTES, 6 ET 7 DÉCEMBRE 2018

Édité par Lilian LÉONARD

Stratégie d'acquisition de connaissance pour l'inventaire des ZNIEFF: exemple des Mollusques continentaux déterminants en région Pays de la Loire

Fanny LEPAREUR, Isabelle WITTÉ & Lilian LÉONARD



DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / *PUBLICATION DIRECTOR*: Bruno David,
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

RÉDACTEUR EN CHEF / *EDITOR-IN-CHIEF*: Jean-Philippe Siblet

ASSISTANTE DE RÉDACTION / *ASSISTANT EDITOR*: Sarah Figuet (naturae@mnhn.fr)

MISE EN PAGE / *PAGE LAYOUT*: Sarah Figuet

COMITÉ SCIENTIFIQUE / *SCIENTIFIC BOARD*:

Luc Abbadie (UPMC, Paris)
Luc Barbier (Parc naturel régional des caps et marais d'Opale, Colembert)
Aurélien Besnard (CEFE, Montpellier)
Vincent Boulet (Expert indépendant flore/végétation, Frugières-le-Pin)
Hervé Brustel (École d'ingénieurs de Purpan, Toulouse)
Patrick De Wever (MNHN, Paris)
Thierry Dutoit (UMR CNRS IMBE, Avignon)
Éric Feunteun (MNHN, Dinard)
Romain Garrouste (MNHN, Paris)
Grégoire Gautier (DRAAF Occitanie, Toulouse)
Olivier Gilg (Réserves naturelles de France, Dijon)
Frédéric Gosselin (Irstea, Nogent-sur-Vernisson)
Patrick Haffner (UMS PatriNat, Paris)
Frédéric Hendoux (MNHN, Paris)
Xavier Houard (OPIE, Guyancourt)
Isabelle Le Viol (MNHN, Concarneau)
Francis Meunier (Conservatoire d'espaces naturels – Hauts-de-France, Amiens)
Serge Muller (MNHN, Paris)
Francis Oliveau (DREAL Centre, Orléans)
Laurent Poncet (UMS PatriNat, Paris)
Nicolas Poulet (OFB, Vincennes)
Jean-Philippe Siblet (UMS PatriNat, Paris)
Laurent Tillon (ONF, Paris)
Julien Touroult (UMS PatriNat, Paris)

COUVERTURE / *COVER*:

Vertigo moulinsiana (Dupuy, 1849). Crédit photo: L. Léonard.



Naturae est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris
Naturae is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish*:

Adansonia, *Zoosystema*, *Anthropozoologica*, *European Journal of Taxonomy*, *Geodiversitas*, *Cryptogamie* sous-sections *Algologie*, *Bryologie*, *Mycologie*, *Comptes Rendus Palevol*.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle
CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)
Tél.: 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax: 33 (0)1 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr / <http://sciencepress.mnhn.fr>

© Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2021
ISSN (électronique / *electronic*): 1638-9387

Stratégie d'acquisition de connaissance pour l'inventaire des ZNIEFF : exemple des Mollusques continentaux déterminants en région Pays de la Loire

Fanny LEPAREUR
Isabelle WITTÉ
Lilian LÉONARD

UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN),
57 rue Cuvier, boîte postale 41, F-75231 Paris cedex 05 (France)
fanny.lepareur@mnhn.fr
isabelle.witte@mnhn.fr
lilian.leonard@mnhn.fr

Soumis le 30 août 2019 | Accepté le 3 juin 2020 | Publié le 28 avril 2021

Lepareur F., Witté I. & Léonard L. 2021. — Stratégie d'acquisition de connaissance pour l'inventaire des ZNIEFF : exemple des Mollusques continentaux déterminants en région Pays de la Loire, in Léonard L. (éd.), Colloque national de malacologie continentale, Nantes, 6 et 7 décembre 2018. *Naturae* 2021 (10): 137-145. <https://doi.org/10.5852/naturae2021a10>

RÉSUMÉ

L'inventaire des Zones naturelles d'Intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant un intérêt pour la biodiversité patrimoniale. L'identification et la création des ZNIEFF reposent sur la présence d'espèces dites « déterminantes » et inscrites sur des listes élaborées au niveau régional. L'UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN) a mobilisé les données d'occurrence des espèces déterminantes issues de l'Inventaire national du Patrimoine naturel (INPN) et de l'inventaire des ZNIEFF dans le but de dresser des bilans de la connaissance des ZNIEFF existantes. Ces bilans permettent d'évaluer le niveau de cohérence et de complétude de l'inventaire et identifient, de par leur assemblage en espèces déterminantes, les secteurs à enjeux biologiques qui ne sont pas encore pris en compte par le réseau actuel des ZNIEFF. Dans cette étude, le processus d'analyse, allant de l'élaboration de la liste d'espèces déterminantes à la localisation des ZNIEFF par rapport aux points chauds de biodiversité, est illustré à travers l'exemple des Mollusques continentaux des Pays de la Loire. Dans ce cas précis, les résultats mettent en évidence de réelles lacunes de connaissance pour ces espèces qui nécessiteraient de renforcer, soit la mobilisation et le partage des données naturalistes, soit le niveau de prospection en réalisant de nouveaux inventaires. L'amélioration des connaissances est une condition préalable à un processus de cercle vertueux qui permettrait de renforcer les modèles de localisation des secteurs à enjeux, régionaux et nationaux. Cela permettrait également d'actualiser la liste des espèces déterminantes servant de base à un nouveau diagnostic.

MOTS CLÉS
Inventaire des ZNIEFF,
espèces déterminantes,
lacunes de connaissance,
analyse spatiale.

ABSTRACT

Knowledge acquisition strategy for the ZNIEFF inventory: example of the Molluscs in the Pays de la Loire region.

The inventory of natural areas of ecological, faunistic and floristic interest (abbreviated by the acronym ZNIEFF) aims to identify and describe areas with high ecological value, based on the presence of trigger species (named "determinant species") listed at the regional level. The mixed unit UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN) mobilized the occurrence data of trigger species from the National Inventory of Natural Heritage (INPN) and the ZNIEFF inventory in order to evaluate the level of knowledge in existing ZNIEFF. This makes it possible to assess the level of consistency and completeness of the ZNIEFF inventory and identify, by their assembly in trigger species, the sectors with high biological value which are not yet taken into account by the current ZNIEFF network. In this study,

KEY WORDS
ZNIEFF inventory,
trigger species,
knowledge gaps,
spatial analysis.

the process of analysis, from the elaboration of the list of trigger species to the location of ZNIEFF in relation to biodiversity hotspots, is illustrated by the example of continental molluscs in the Pays de la Loire region. These results highlight knowledge gaps for these species that would require improving either the mobilization and sharing of data or the completion of new surveys. The improvement of knowledge is a prerequisite for a virtuous circle process that would allow the localisation of new areas of ecological interest, at both the regional and national levels. This will also update the list of trigger species used as a basis for a new diagnosis.

INTRODUCTION

L'inventaire des Zones naturelles d'Intérêt écologique faunistique et floristique, abrégé par l'acronyme ZNIEFF, a été lancé en 1982 pour porter la stratégie née de la loi de 1976 relative à la protection de la nature, avec pour rôle initial d'être le socle national de la connaissance des espaces à enjeux de biodiversité remarquable, rare ou protégée.

L'UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN) a été mandatée par le ministère en charge de l'Écologie pour fournir des recommandations afin d'orienter la stratégie d'acquisition de connaissances naturalistes sur l'ensemble du territoire français (Touroult *et al.* 2017). Dans ce cadre, des analyses des données issues de l'Inventaire national du Patrimoine naturel (INPN) et de l'inventaire des ZNIEFF permettent de fournir un outil d'aide à la décision aux acteurs régionaux (Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement [DREAL/DEAL] et réseaux naturalistes) en évaluant le niveau de cohérence et de complétude de l'inventaire des ZNIEFF. Ceci a notamment pour objectif d'orienter la stratégie de prospection, la mobilisation des données et des expertises naturalistes sur des secteurs où la connaissance de la biodiversité est lacunaire. Par ailleurs, le programme ZNIEFF a pour objectif de constituer un socle de connaissance de la biodiversité patrimoniale pour contribuer à la mise en œuvre des politiques publiques de conservation de la biodiversité (ex. en métropole : Natura 2000, Stratégie de Création d'Aires protégées [SCAP], Trame verte et bleue [TVB], etc.).

Ce travail d'analyses a fait l'objet d'un rapport spécifique sur la méthode employée (Witté & Lepareur 2019) et les résultats pour chaque région française ont été mis à disposition, permettant à chacun d'approfondir les analyses sur un territoire ou un groupe taxonomique particulier.

L'exemple des Mollusques déterminants de la région Pays de la Loire, où s'est déroulé le colloque national de malacologie continentale, est utilisé ici afin d'exposer la méthode utilisée pour ces différentes analyses.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ÉLABORATION DE LA LISTE D'ESPÈCES DÉTERMINANTES

Toute ZNIEFF doit abriter au moins une espèce déterminante (Horellou *et al.* 2014). La notion de « déterminance » signifie littéralement « qui détermine l'intérêt et qui justifie le choix

de la zone par rapport aux milieux avoisinants ». Les listes d'espèces déterminantes sont élaborées au niveau régional par le réseau naturaliste (collèges d'experts, associations, bureaux d'études, établissements publics, etc.) puis validées par le Conseil scientifique régional du Patrimoine naturel (CSRPN).

La liste des Mollusques continentaux déterminants de la région Pays de la Loire comporte actuellement 15 taxons sélectionnés par les experts scientifiques dont neuf Gastéropodes et six Bivalves (Tableau 1). Cette liste a été validée par le CSRPN en 2018.

MOBILISATION DES DONNÉES POUR LES ANALYSES

La base de données de l'INPN (Index Mailles) a été extraite le 4 juillet 2018. Cette base a préalablement été restreinte aux données diffusables. Les données disponibles dans l'INPN ont été enrichies avec les données de la base EVAL (données de synthèse du rapportage de la directive Habitats-Faune-Flore de 2013).

L'emprise temporelle des données de l'INPN a été limitée aux données observées entre 1990 et 2018. Les données antérieures à 1990 ont été exclues tout en mobilisant un nombre de données suffisant pour les analyses spatiales. Cette borne temporelle présente également l'avantage de coïncider avec la phase de modernisation (1995-2014) de l'inventaire des ZNIEFF (deuxième génération) qui avait pour but de mettre à jour et d'harmoniser les méthodes de réalisation de l'inventaire et les critères d'identification des ZNIEFF (Horellou *et al.* 2017).

Les données de la base de données ZNIEFF ont également été mobilisées. Ces données proviennent du renseignement des différents rubriques des formulaires des ZNIEFF via une application web dédiée. Les observations d'espèces et les informations associées aux ZNIEFF sont transmises par l'ensemble du réseau naturaliste (associations d'études et de protection de la nature, institutions publiques, naturalistes indépendants, bureaux d'études, etc.) ainsi que par les secrétariats scientifiques ZNIEFF régionaux et les DREAL/DEAL/DRIF-IDE (Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France). Après une validation régionale par le CSRPN, les données sont transmises à l'UMS PatriNat pour une validation nationale. Les formulaires pour les ZNIEFF continentales sont accessibles sur l'INPN (<https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/znief-cont>, dernière consultation le 17 novembre 2020).

TABLEAU 1. — Liste des Mollusques continentaux déterminants de la région Pays de la Loire.

Classe	Famille	Nom de référence
Gasteropoda	Bythinellidae	<i>Bythinella turriculata</i> (Paladilhe, 1869)
	Geomitridae	<i>Cochlicella acuta</i> (O.F. Müller, 1774)
	Geomitridae	<i>Cochlicella barbara</i> (Linnaeus, 1758)
	Chondrinidae	<i>Granopupa granum</i> (Draparnaud, 1801)
	Enidae	<i>Jaminia quadridens quadridens</i> (O.F. Müller, 1774)
	Valloniidae	<i>Vallonia enniensis</i> (Gredler, 1856)
	Vertiginidae	<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830
	Vertiginidae	<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)
	Vertiginidae	<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)
	Margaritiferidae	<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)
Bivalvia	Unionidae	<i>Potomida littoralis</i> (Cuvier, 1798)
	Unionidae	<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmässler, 1835)
	Unionidae	<i>Unio crassus courtillieri</i> Hattemann, 1859
	Sphaeriidae	<i>Sphaerium rivicola</i> (Lamarck, 1818)
	Sphaeriidae	<i>Sphaerium solidum</i> (Normand, 1844)

MÉTHODE D'ANALYSE DE L'ÉTAT DE LA CONNAISSANCE DES ZNIEFF EXISTANTES

Analyser l'état de connaissance dans les ZNIEFF existantes est essentiel pour identifier d'éventuelles lacunes de l'inventaire mis en œuvre, mobiliser les données et les expertises naturalistes ou planifier des prospections sur le terrain. Deux stratégies d'analyse des données sont réalisées pour évaluer l'état des connaissances de ces zones :

- l'analyse des informations renseignées dans la rubrique « Bilan de prospection » des formulaires de chaque ZNIEFF (source BD ZNIEFF) ;

- le croisement entre les données d'occurrences d'espèces déterminantes bancarisées dans la plateforme nationale du SINP (source INPN) qui ont des sources multiples et les données d'espèces déterminantes observées et renseignées dans les formulaires des ZNIEFF (source BD ZNIEFF).

Synthèse régionale des niveaux de prospection renseignés dans les ZNIEFF

Pour la première stratégie d'analyse, la rubrique « Bilan de prospection » du formulaire décrit directement le niveau de connaissance de chaque groupe taxonomique de chaque ZNIEFF, notamment pour le groupe « Mollusques ». Celui-ci est réalisé sur la base d'une expertise réalisée localement pour chaque ZNIEFF (Fig. 1). Le pourcentage de ZNIEFF de la région Pays de la Loire ayant déclaré chaque niveau de prospection (aucune, faible, moyenne, forte) a donc été calculé pour chaque groupe taxonomique.

Mollusques déterminants non renseignés dans les ZNIEFF mais présents dans les mailles INPN

La seconde stratégie d'analyse consiste à comparer les données d'occurrence des Mollusques déterminants des Pays de la Loire présents dans les mailles INPN avec les données de Mollusques déterminants renseignés dans les ZNIEFF de la région qui recoupent ces mailles.

Pour cette région, une liste de tous les Mollusques cités comme déterminants dans au moins une ZNIEFF et cités dans la liste régionale des espèces déterminantes a été établie. Celle-ci constitue la « liste de référence » des Mollusques déter-

minants pour la région. Pour chaque ZNIEFF, une liste des Mollusques potentiellement présents dans la zone est établie en croisant les données d'occurrence de l'INPN avec les formulaires du site qui ne signalent pas ces taxons.

Dans l'exemple donné (Fig. 2), deux ZNIEFF sont présentes dans le territoire. La liste des espèces déterminantes de la région inclut notamment le Vertigo de Des Moulins *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849), qui est renseigné comme espèce déterminante dans la ZNIEFF 2, mais pas dans la ZNIEFF 1. Lorsque l'on consulte les données d'occurrence de l'INPN, cette espèce apparaît présente dans les bases de l'INPN dans une maille recoupant la ZNIEFF 1. Une prospection peut donc être logiquement envisagée dans la ZNIEFF 1 pour vérifier la présence de l'espèce, et ainsi potentiellement l'ajouter à la liste des espèces déterminantes de cette ZNIEFF.

MÉTHODE DE CALCUL POUR LA LOCALISATION DES ZNIEFF

PAR RAPPORT AUX POINTS CHAUDS DE BIODIVERSITÉ

Après l'analyse de l'état des connaissances dans les ZNIEFF déjà existantes, l'étape suivante consiste à évaluer les lacunes « géographiques » de répartition spatiale des ZNIEFF des Pays de la Loire. Cela est possible en étudiant la position des ZNIEFF par rapport à des points chauds de biodiversité identifiés dans la région. Dans notre cas, la liste d'espèces étudiée est restreinte aux Mollusques déterminants ZNIEFF. Il est ainsi possible d'identifier les zones complémentaires au positionnement actuel des ZNIEFF correspondant à des secteurs à fort enjeu en espèces déterminantes et une couverture insuffisante en ZNIEFF. Les résultats servent ainsi d'outil d'aide à la décision pour organiser de nouvelles stratégies de prospections, créer de nouvelles ZNIEFF ou étendre celles existantes.

Seules les ZNIEFF de type I font l'objet de cette analyse car elles représentent une unité écologique homogène.

Identification des points chauds de biodiversité

concernant les Mollusques déterminants des Pays de la Loire

L'identification des points chauds de biodiversité est réalisée à partir du logiciel d'optimisation spatiale MARXAN qui définit des scores de Contribution à la Biodiversité globale (CBG) (Ball *et al.* 2009). Le score de CBG rend compte de la



FIG. 1. — Exemple d'une ZNIEFF de prairies bocagères des Pays-de-la-Loire, la ZNIEFF n°520004451 – Zone bocagère entre Champtoceaux et Saint-Florent-le-Vieil a fait l'objet d'inventaires malacologiques (deux Bivalves et 27 Gastéropodes connus). La prospection est considérée comme faible car aucune espèce déterminante n'a été détectée. Crédit photo : P. Gourdain.

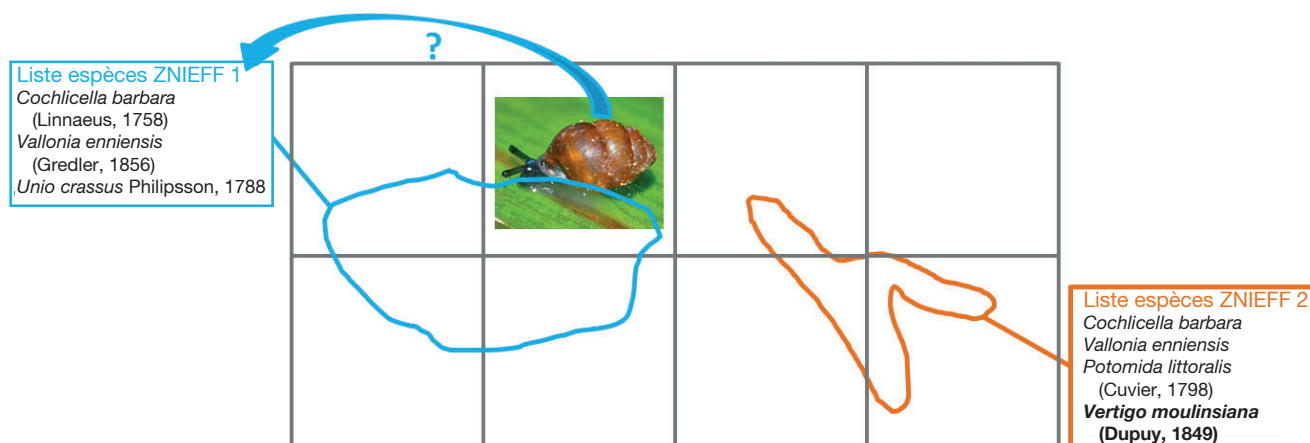


FIG. 2. — Exemple d'un mollusque déterminant, *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849), non renseigné dans une ZNIEFF donnée (ZNIEFF 1). Le quadrillage correspond aux mailles d'occurrence de l'INPN. Crédit photo : L. Léonard.

valeur patrimoniale de l'assemblage d'espèces présentes dans la maille en estimant son « irremplaçabilité ».

Dans un premier temps, le logiciel MARXAN propose une combinaison de mailles permettant de répondre à des contraintes préétablies. Pour notre cas, l'objectif est de représenter chaque Mollusque déterminant de la région par au moins une maille et la combinaison de mailles obtenue est optimisée afin de minimiser le nombre de mailles nécessaires pour atteindre l'objectif (Witté & Touroult 2014).

Différentes combinaisons de mailles pouvant exister pour répondre au même objectif, le processus d'optimisation est répété 100 fois. Le score de CBG d'une maille indique sa fréquence de sélection dans les 100 combinaisons fournis par le modèle (plus le score est élevé, plus la maille est contributive, donc « irremplaçable », et inversement – le score de CBG variant de 0 à 100) (Fig. 3).

Une maille avec un score élevé est donc caractérisée par un assemblage d'espèces rares ou par une forte richesse spécifique.

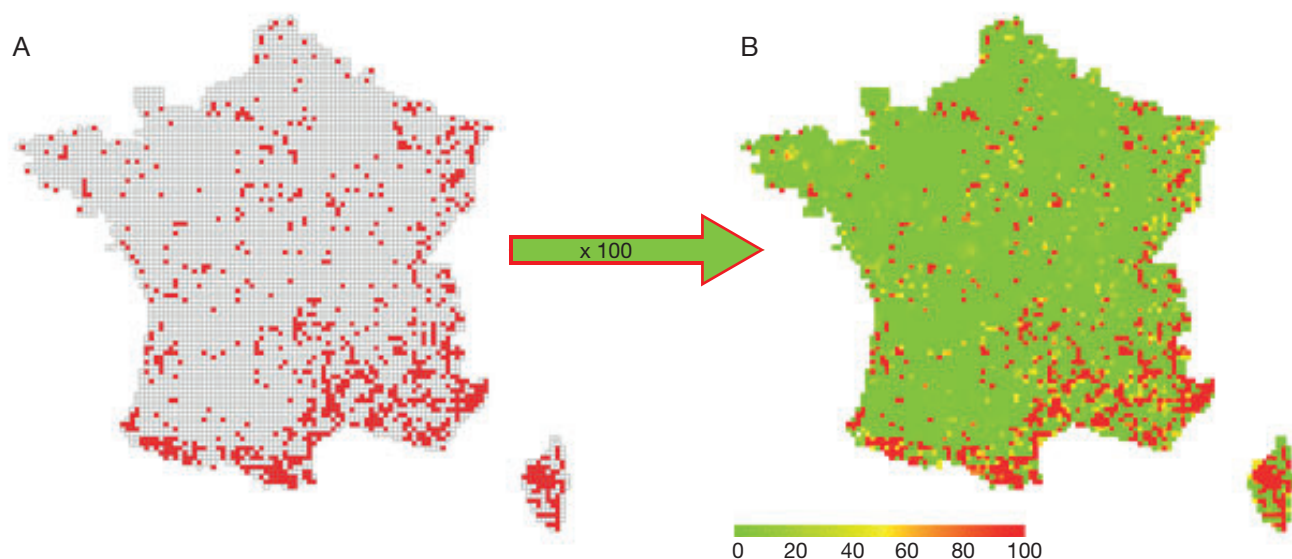


FIG. 3. — Illustration du principe du calcul du score de Contribution à la Biodiversité Globale (CBG). **A**, La plus petite combinaison de mailles permettant de représenter toutes les espèces au moins une fois dans chaque région où elle est déterminante est recherchée. La carte représente une combinaison optimisée de mailles résultante du calcul, celui-ci est répété 100 fois pour obtenir 100 combinaisons; **B**, toutes les combinaisons possibles sont superposées pour observer la fréquence de sélection de chaque maille. Plus les mailles sont « rouges », plus elles ont été sélectionnées durant les itérations (leur degré d'irremplaçabilité augmente) et donc plus le CBG se rapproche de 100.

Ces points chauds de biodiversité doivent être alors pris en compte dans les analyses de suffisance de réseaux ou d'inventaires d'espaces comme l'inventaire des ZNIEFF.

Localisation des points chauds de biodiversité en dehors des ZNIEFF

L'objectif est d'identifier les liens entre la surface couverte par les ZNIEFF de type I et la valeur de CBG des mailles INPN afin d'identifier les points chauds hors ZNIEFF et d'orienter la politique du programme ZNIEFF (création de nouvelles zones ou extension de zones existantes).

Pour cette analyse, la carte d'emprise spatiale des ZNIEFF de type I des Pays de la Loire a été superposée au résultat de l'étude des points chauds de biodiversité déterminante réalisée *via* le logiciel MARXAN. Les points chauds de biodiversité localisés en dehors des ZNIEFF sont identifiés parmi les mailles présentant un fort degré d'irremplaçabilité dont le score de CBG est supérieur à 75 (sur 100) et dont la surface couverte en ZNIEFF est inférieure à moins de 10 % de la maille. Les Mollusques associés aux scores élevés de CBG ont été listés pour chaque maille.

RÉSULTATS

ANALYSE DE L'ÉTAT DE LA CONNAISSANCE DES ZNIEFF EXISTANTES

La quasi-totalité (99,9 %) des formulaires des ZNIEFF de la région Pays de la Loire ne comporte « aucune » prospection pour les Mollusques continentaux (Fig. 4).

En région Pays de la Loire, 299 ZNIEFF intersectent des mailles INPN où ont été signalés des Mollusques déterminants. Cependant, ces taxons n'ont pas été détectés dans ces ZNIEFF.

Par exemple, le *Vertigo* de Des Moulins a été recensé dans deux ZNIEFF côtières de la région (Fig. 5). Le résultat de la recherche des espèces déterminantes non recensées dans les ZNIEFF sur la base des données d'occurrence de l'INPN montre que 83 ZNIEFF de la région recoupent spatialement des mailles INPN présentant des observations de *Vertigo moulinsiana* (Fig. 5). Cela fait potentiellement 83 ZNIEFF (fourchette haute) où ce taxon pourrait être observé (mailles INPN contiguës mais présence non avérée).

LOCALISATION DES ZNIEFF

PAR RAPPORT AUX POINTS CHAUDS DE BIODIVERSITÉ

Le résultat de l'analyse spatiale fait globalement ressortir peu de mailles avec une CBG élevée, correspondant à des mailles irremplaçables ou « points chauds » (Fig. 6). Les scores de CBG par maille sont relativement faibles (CBG < 30). La faible richesse spécifique en Mollusques déterminants par maille (Fig. 7) s'explique par le faible nombre de données disponibles dans l'INPN (Fig. 8). La localisation de points chauds est fortement orientée par la richesse spécifique de quelques mailles comportant plus d'espèces.

Les résultats mettent en évidence le faible niveau de connaissance pour les Mollusques déterminants à l'échelle de la région Pays de la Loire car les mailles les plus riches correspondent en général à celles comportant le plus de données d'occurrences. Le nombre de données sur ce territoire est peu important, les mailles les plus riches en comportent à peine une dizaine.

CONCLUSION

La méthode pour analyser la cohérence et la complétude de l'inventaire des ZNIEFF a été appliquée pour toutes les régions françaises et sur tous les groupes taxonomiques

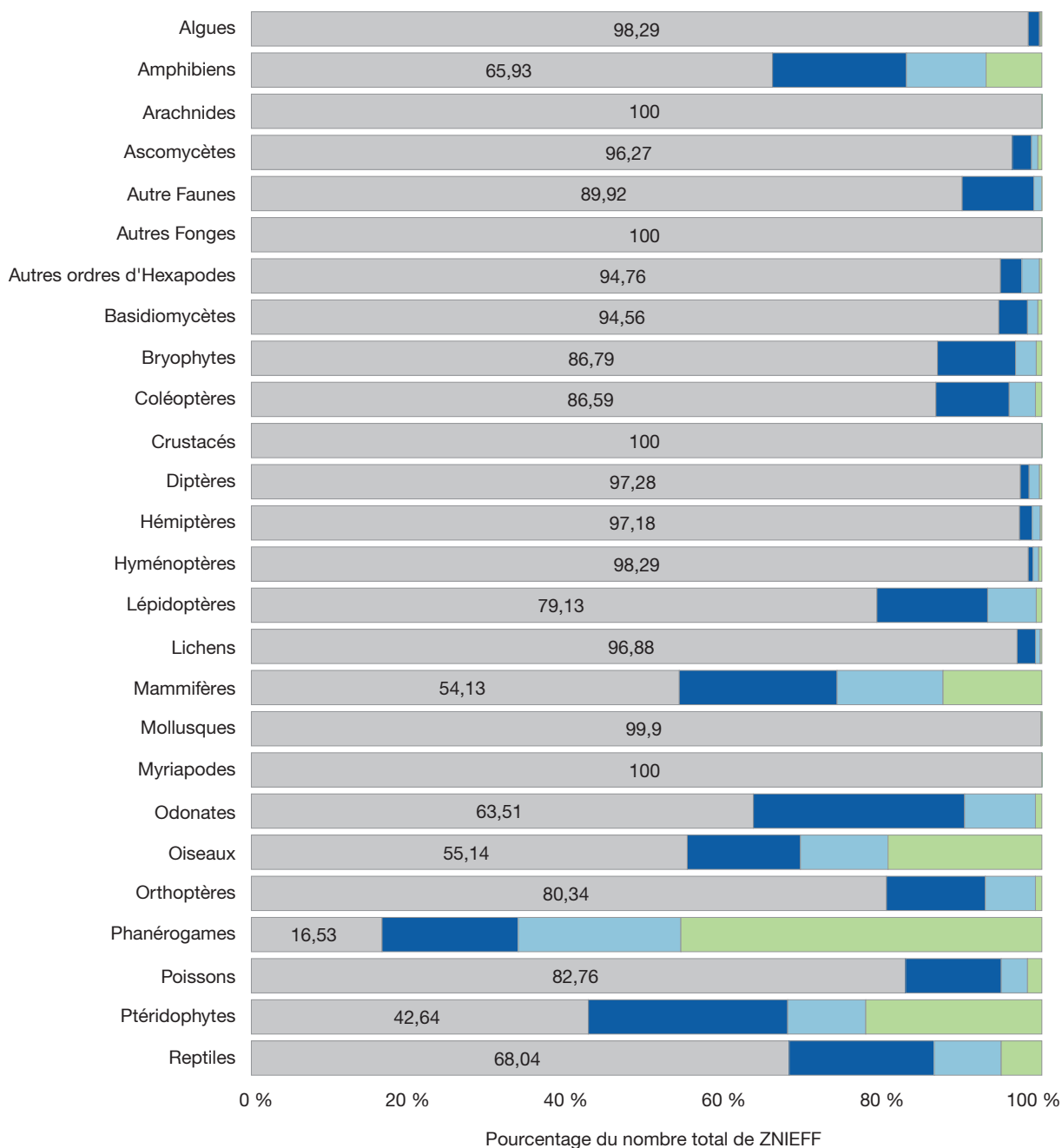


FIG. 4. — Bilan de prospection pour chaque groupe taxonomique dans les ZNIEFF des Pays de la Loire (source BDD ZNIEFF). En *gris*, le pourcentage des ZNIEFF pour lequel « aucune » prospection n'a été réalisée pour le groupe taxonomique considéré; en *bleu foncé*, le pourcentage des ZNIEFF pour lequel une intensité de prospection « faible » a été renseignée; en *bleu clair*, le pourcentage des ZNIEFF pour lequel une intensité de prospection « moyenne » a été renseignée; en *vert*, le pourcentage des ZNIEFF pour lequel une intensité de prospection « forte » a été renseignée.

(Witté & Lepareur 2019). Cependant, les résultats n'ont pas fait l'objet d'analyses spécifiques par l'UMS PatriNat en dehors du travail réalisé sur les Mollusques déterminants des Pays de la Loire dans le cadre du colloque de malacologie continentale qui s'est tenu à Nantes en 2018. L'objectif était de présenter la méthode et les résultats attendus à un public naturaliste et institutionnel, pour montrer un outil qui peut aider à planifier une stratégie d'inventaires de terrain ou des échanges de données naturalistes. Les résultats présentés dans cet article ne peuvent donc pas faire l'objet de comparaison

avec d'autres régions. La qualité des résultats du modèle est dépendant du nombre de données mobilisables et peut donc différer d'une région à l'autre.

En ce qui concerne l'objet de cet article, les différentes analyses présentées font état d'un manque de connaissance des Mollusques déterminants en Pays de la Loire tant dans les ZNIEFF existantes que sur tout ce territoire.

Les résultats de ces analyses constituent un outil d'aide à la décision dans le cadre de l'inventaire des ZNIEFF et se doivent d'être confrontés aux travaux et avis des experts naturalistes

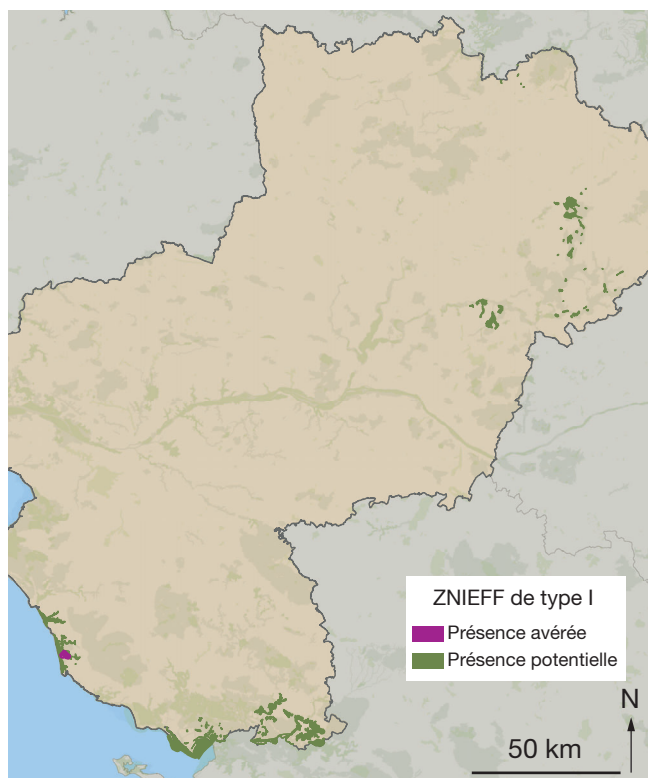


FIG. 5. — Exemple de résultat avec un Mollusque déterminant de la région Pays de la Loire : *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849). Source : UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN) – DREAL, IGN-BD Topo®.

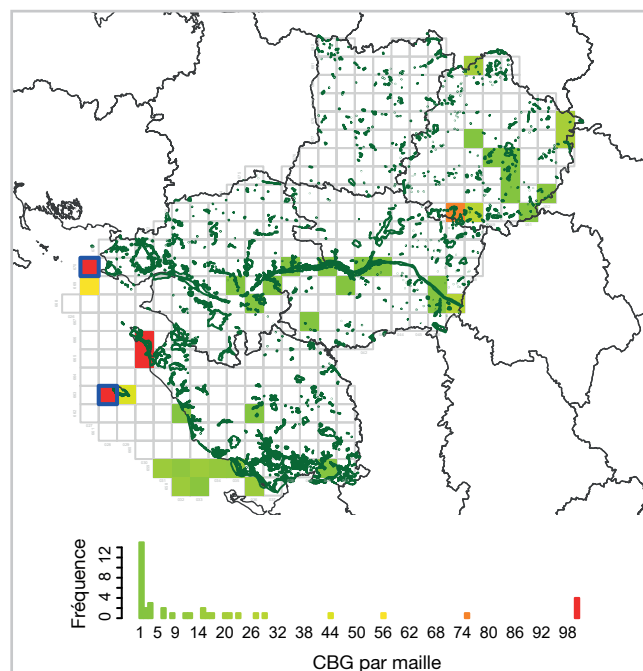


FIG. 6. — Carte des points chauds de biodiversité de Mollusques déterminants insuffisamment couverts par les ZNIEFF. Les mailles INPN dont la Contribution à la Biodiversité globale (CBG) est supérieure à 75 et la surface couverte par des ZNIEFF est inférieure à 10 % sont encadrées en bleu.

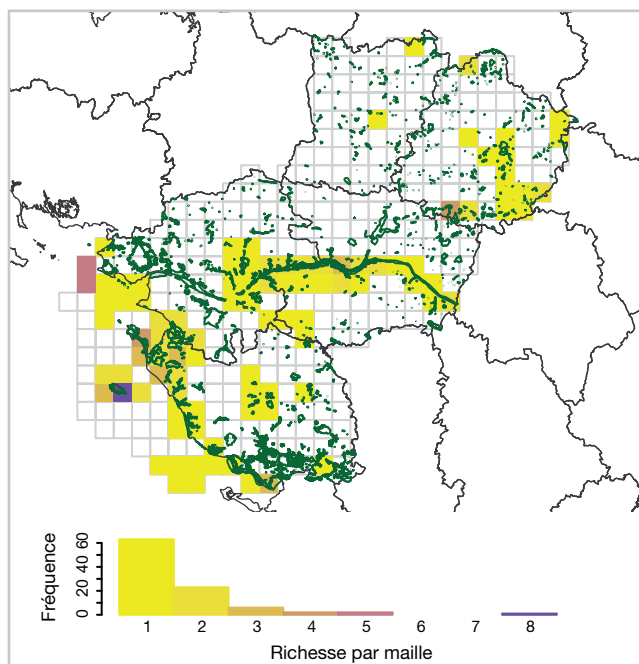


FIG. 7. — Carte de richesse en espèces de Mollusques déterminants par maille INPN pour les Pays de la Loire.

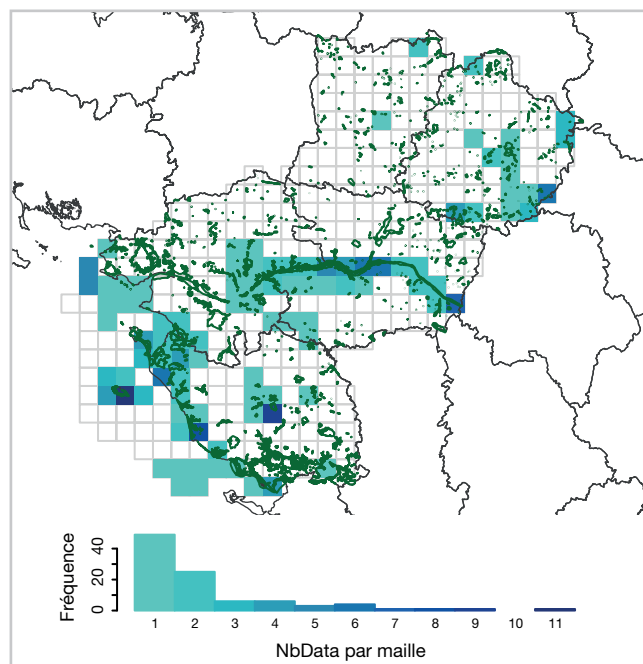


FIG. 8. — Carte du nombre de données de Mollusques déterminants par maille INPN pour les Pays de la Loire.

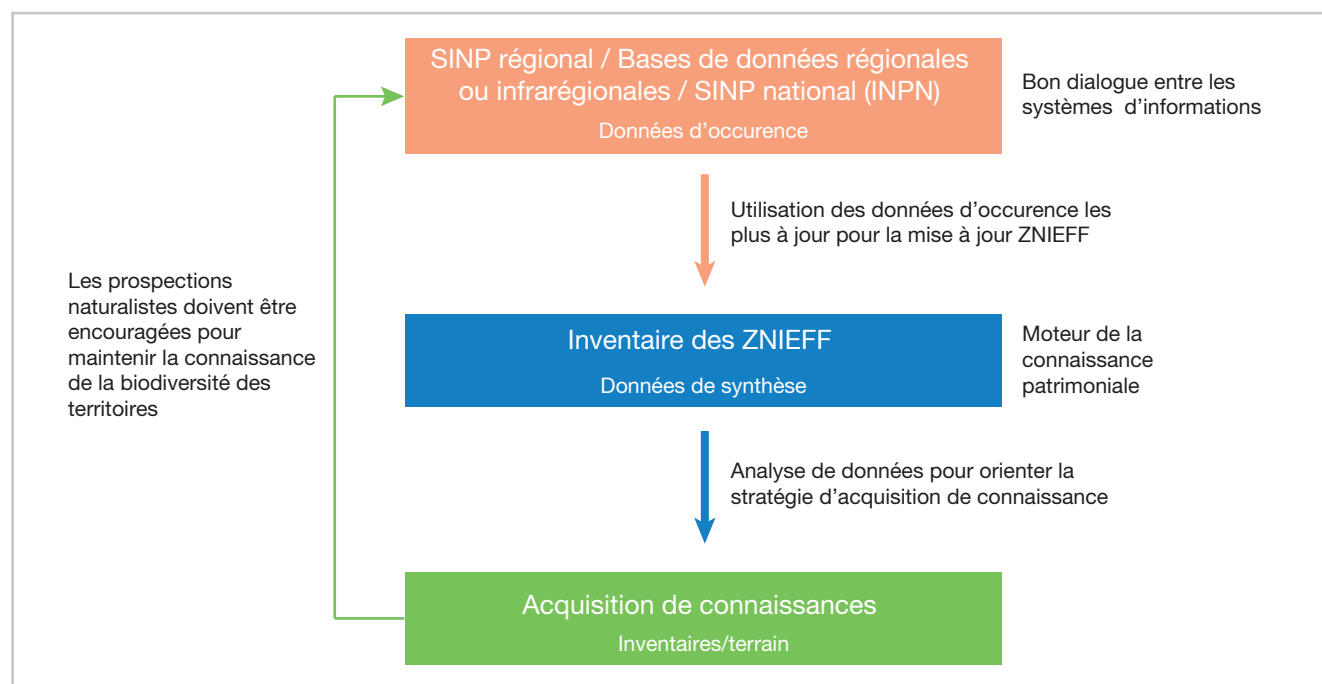


FIG. 9. — Schéma simplifié de la place de l'inventaire des ZNIEFF dans l'acquisition et les échanges de données naturalistes (SINP = Système d'Information sur la Nature et les Paysages).

malacologues de la région. Des données complémentaires peuvent également compléter ces résultats (cartographies d'habitats, etc.).

L'objectif global de ces premières analyses est d'instaurer un cercle vertueux (Fig. 9) pour maintenir le programme ZNIEFF dans son rôle de moteur de la connaissance naturaliste patrimoniale.

Lorsque des lacunes sont mises en évidence dans les différents résultats, deux options sont possibles :

- option n°1 : les données d'observation existent déjà localement mais ne sont pas transmises et intégrées dans l'INPN. Il convient alors d'organiser ou de renforcer la mobilisation et le partage des données d'occurrences (interaction SINP régional-national) ;

- option n°2 : les résultats font constat de réelles lacunes car aucune donnée d'occurrence n'est disponible localement. Il convient alors d'organiser et de mobiliser le réseau naturaliste, afin de mettre en place des stratégies d'inventaires ciblées (sur quelques ZNIEFF ou des secteurs identifiés) ou globales sur l'ensemble de la région.

Dans le cas des Mollusques en région Pays de la Loire, le renforcement des modèles de localisation des points chauds de biodiversité nécessite au préalable une amélioration de la connaissance. À ce jour, le nombre de données intégrables dans le modèle est le facteur limitant la puissance des analyses et des cartographies produites. Il est ainsi certain que la mobilisation d'un nombre de données plus important permettra, à l'avenir, d'identifier plus efficacement les secteurs à enjeux localisés en dehors du réseau actuel des ZNIEFF des Pays de la Loire. Enfin, l'amélioration des connaissances sur ces taxons permettra également d'actualiser la liste des espèces déterminantes

pour ce territoire, servant de base à un nouveau diagnostic dans le processus de cercle vertueux.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements à toutes les personnes impliquées de près ou de loin à l'inventaire des ZNIEFF et ce, depuis 35 ans. Ils remercient également Katia Hérard, cheffe de l'équipe « Espaces et Partenariats » de l'UMS PatriNat pour être à l'initiative de cette étude et Yorick Reyjol, chef de l'équipe « Écosystèmes et réseaux », pour sa relecture attentive et sa contribution. Enfin les auteurs remercient les évaluateurs de cet article pour leurs remarques avisées.

RÉFÉRENCES

- BALL I. R., POSSINGHAM H. P. & WATTS M. 2009. — Marxan and relatives: Software for spatial conservation prioritisation, in MOILANEN A., WILSON K. A. & POSSINGHAM H. P. (éds), *Spatial Conservation Prioritisation: Quantitative Methods and Computational Tools*. Oxford University Press, Oxford: 185-195.
- HORELLOU A., HÉRARD K. & SIBLET J.-P. 2017. — Les Zones naturelles d'Intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) : de l'inventaire à l'expertise. *Naturae* 2017 (12): 1-11.
- HORELLOU A., DORÉ A., HÉRARD K. & SIBLET J.-P. 2014. — *Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones naturelles d'Intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) en milieu continental*. Service du Patrimoine naturel/ MNHN, Paris, 111 p.
- TOUROULT J., CHAUMET S., PONCET L. & SIBLET J.-P. (coord.) 2017. — *Diagnostic et recommandations pour une stratégie d'acquisition de connaissances naturalistes continentales*. Tome II : *Synthèse et proposition d'actions*. UMS PatriNat, Paris, 79 p.

WITTÉ I. & TOUROULT J. 2014. — Répartition de la biodiversité en France métropolitaine : une synthèse des Atlas faunistiques. *VertigO* 14 (1). <https://doi.org/10.4000/vertigo.14645>

WITTÉ I. & LEPAREUR F. 2019. — *État de la connaissance naturaliste et points chauds de la biodiversité pour l'inventaire des ZNIEFF : une analyse sur toutes les régions françaises*. UMS PatriNat, Paris, 18 p.

*Soumis le 30 août 2019;
accepté le 3 juin 2020;
publié le 28 avril 2021.*