CHAUVES-SOURIS EN HIVERNATION DANS LES PAYS DE LA LOIRE

Tendances d'évolution des populations régionales

LPO PAYS DE LA LOIRE
Agir pour la biodiversité

PRÉFET DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

RÉGION PAYS DE LA LOIRE

CHAUVES-SOURIS EN HIVERNATION DANS LES PAYS DE LA LOIRE

Tendances d'évolution des populations régionales

Janvier 2025

Action financée par la DREAL des Pays de la Loire et le Conseil régional des Pays de la Loire

Rédaction : Benoit Marchadour

Collaboration : Angèle Barideau-Castets (CPIE vallées de la Sarthe et du Loir), Marek Banasiak (CEN Pays de la Loire), Marie Le Lay et Clovis Gaudichon (Groupe Mammalogique Breton), Claire Chatagnon et Thomas Picq (Mayenne Nature Environnement), Nina Dugravot, Camille Gaudin et Benjamin Même-Lafond (LPO Anjou) et Julien Sudraud (LPO Vendée).

Photo de couverture : Grands Rhinolophes (Louis-Marie Préau)

Citation recommandée : Marchadour B. (coord.)., 2025. *Chauves-souris en hivernation dans les Pays de la Loire. Tendances d'évolution des populations régionales*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire et Groupe Chiroptères des Pays de la Loire, 24 p.

Ligue pour la protection des oiseaux
Coordination régionale des Pays de la Loire

35 rue de la Barre – 49000 ANGERS
https://paysdelaloire.lpo.fr/

Remerciements

En premier lieu, nous tenons à remercier l'ensemble des bénévoles qui affrontent chaque hiver l'obscurité des réseaux de cavités, parfois pendant des heures, afin de comptabiliser la moindre chauve-souris. Une poignée il y a 30 ans, les bénévoles investis se comptent aujourd'hui par plusieurs dizaines avec toujours de nouvelles personnes désireuses d'en apprendre plus sur ces mammifères surprenants. Grâce à leur investissement et à l'organisation de week-ends de comptage à travers toute la région, nous sommes en mesure d'apprécier l'évolution des populations de certaines espèces de chauves-souris et ainsi mieux appréhender leur état de conservation. Un **GRAND MERCI** et pourvu que cela dure au moins les 30 prochaines années…

Nous remercions le Groupe Chiroptères des Pays de la Loire et ses associations membres qui ont bien voulu participer à ce travail d'analyse des données en fournissant l'ensemble de leurs données. Au-delà de cette transmission, ces structures effectuent un remarquable travail d'animation de réseau notamment à travers l'organisation des multiples week-ends de comptage et la centralisation des données.

Nous remercions Julie MARMET, Yves BAS, Jean-François JULIEN et Christian KERBIRIOU du Muséum National d'Histoire Naturelle qui ont de nouveau proposé un accompagnement dans l'analyse des données, à travers notamment un script calculant les tendances.

Enfin, nous remercions la Région Pays de la Loire et la DREAL des Pays de la Loire qui ont financé ce travail d'analyse des données chiroptérologiques régionales.

Ligue pour la protection des oiseaux
Coordination régionale des Pays de la Loire

35 rue de la Barre – 49000 ANGERS
https://paysdelaloire.lpo.fr/

SOMMAIRE

1 Introduction 5

2 Méthode 6

2.1 Recueil et formatage des données 6

2.2 Analyses statistiques et limites 6

3 Résultats 8

3.1 Résultats globaux 8

3.2 Résultats par espèce 11

3.2.1 Grand Rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum* 12

3.2.2 Petit Rhinolophe, *Rhinolophus hipposideros* 14

3.2.3 Murin à oreilles échancrées, *Myotis emarginatus* 16

3.2.4 Grand Murin, *Myotis myotis* 18

3.2.5 Murin à moustaches, *Myotis mystacinus* 20

3.2.6 Murin de Daubenton, *Myotis daubentonii* 22

4 Conclusion 24

Liste des figures

Figure 1 : localisation des gîtes d'hibernation ayant fait l'objet d'au moins 2 comptages sur la période 1981-2023 8

Figure 2 : nombre de gîtes d'hibernation comptés chaque année 9

Figure 3 : distribution du nombre de gîtes selon le nombre d'années de comptage 10

Figure 4 : évolution des dates de comptage (l'origine des ordonnées correspond au 1er octobre ; la boîte grise concentre 75 % des comptages de l'année et la ligne noire épaisse marque la médiane) 10

Figure 5 : nombre de Grands Rhinolophes comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Grand Rhinolophe (en bleu) 12

Figure 6 : évolution interannuelle des effectifs de Grands Rhinolophes dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023) 13

Figure 7 : nombre de Petits Rhinolophes comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Petit Rhinolophe (en bleu) 14

Figure 8 : évolution interannuelle des effectifs de Petits Rhinolophes dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023) 15

Figure 9 : nombre de Murins à oreilles échancrées comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Murin à oreilles échancrées (en bleu) 16

Figure 10 : évolution interannuelle des effectifs de Murin à oreilles échancrées dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023) 17

Figure 11 : nombre de Grands Murins comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Grand Murin (en bleu) 18

Figure 12 : évolution interannuelle des effectifs de Grands Murins dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023) 19

Figure 13 : nombre de Murins à moustaches comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Murin à moustaches (en bleu) 20

Figure 14 : évolution interannuelle des effectifs de Murins à moustaches dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023) 21

Figure 15 : nombre de Murins de Daubenton comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Murin de Daubenton (en bleu) 22

Figure 16 : évolution interannuelle des effectifs de Murins de Daubenton dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023) 23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : nombre de gîtes par département comptabilisés au moins 2 années 8

Tableau 2 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Grands Rhinolophes en hiver calculés sur plusieurs périodes 12

Tableau 3 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Petits Rhinolophes en hiver calculés sur plusieurs périodes 14

Tableau 4 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Murins à oreilles échancrées en hiver calculés sur plusieurs périodes 16

Tableau 5 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Grands Murins en hiver calculés sur plusieurs périodes 18

Tableau 6 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Murins à moustaches en hiver calculés sur plusieurs périodes 20

Tableau 7 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Murins de Daubenton en hiver calculés sur plusieurs périodes 22

1 Introduction

Le suivi de cavités abritant des chauves-souris en période hivernale a débuté il y a plus de 40 ans dans les Pays de la Loire. Assuré par une poignée de chiroptérologues à l'époque, ces suivis ne concernaient que quelques sites. Au fur et à mesure des recherches, de nombreuses cavités ont été découvertes et le réseau des bénévoles s'est étoffé. Aujourd'hui, ce sont plusieurs centaines de cavités qui font l'objet d'un comptage hivernal grâce à l'implication de très nombreux bénévoles, formés à l'identification des espèces et à l'orientation dans les cavités notamment troglodytiques. Le nombre de données collectées est important et la régularité des suivis permet de dresser des tendances fiables d'évolution des populations.

En 2014, BatLife Europe, association fédérative œuvrant pour la conservation des chauves-souris à l'échelle européenne, a demandé à la SFEPM de fournir des tendances sur l'évolution des populations de chauves-souris afin de contribuer à des indicateurs à l'échelle européenne. Le Muséum nationale d'histoire naturelle et le groupe chiroptères de la SFEPM ont travaillé ensemble afin de voir comment répondre à cette sollicitation. C'est ainsi que le MNHN a créé un script composé de modèles statistiques permettant d'analyser les données nationales et régionales ainsi que de fournir des tendances pour certaines espèces. Des formations se sont déroulées au cours de l'année 2015 afin que chaque groupe chiroptères régional puisse réaliser ce travail localement. Dans les Pays de la Loire, cela avait permis de dresser des tendances fiables pour plusieurs espèces : Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches et Murin de Daubenton (Marchadour, 2016[1]).

En 2023, l'unité d'appui et de recherche PatriNat (centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel) a relancé une formation sur l'analyse des données du fait de quelques mises à jour sur le script initial et du rapportage européen à venir. Nous avons profité de cet accompagnement pour mettre à jour les analyses précédemment réalisées.

[1] Marchadour B., 2016. Chauves-souris en hibernation dans les Pays de la Loire. Tendances d'évolution des populations régionales. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, 28 p.

2 Méthode

2.1 Recueil et formatage des données

Ce travail d'analyse a nécessité la centralisation d'un grand nombre de données issues des comptages hivernaux réalisés chaque année dans la région. La collaboration avec le Groupe Chiroptères des Pays de la Loire a permis de solliciter l'ensemble des structures chargées des suivis départementaux. Celles-ci ont toutes souhaité transmettre leurs données afin qu'elles soient intégrées aux analyses :

- *la LPO Vendée et les Naturalistes Vendéens ont transmis les données des deux sites les plus importants ;*
- *le Groupe mammalogique breton s'est chargé de transmettre les données de l'ensemble des sites comptabilisés dans le département de Loire-Atlantique ;*
- *la LPO Anjou a transmis l'ensemble des données qui sont centralisées chaque année à l'échelle du département de Maine-et-Loire ;*
- *Mayenne Nature Environnement a transmis les données disponibles sur les sites mayennais ;*
- *2 structures ont fourni leurs données pour la Sarthe : le CPIE vallées de la Sarthe et du Loir et le CEN Pays de la Loire.*

En préalable des analyses, un travail important de formatage des données a été nécessaires afin de compléter la précédente base de données. Le format obtenu est directement intégrable par le script d'analyse. Ainsi, une ligne de la base de données correspond à un comptage à une date sur un site. Les effectifs de différentes espèces y sont renseignés.

La base de données correspond à un fichier Excel qui contient 4 382 lignes (2 735 lignes en 2015). Elle pourra être complétée au fur et à mesure des données collectées chaque année ou, du moins, lors de chaque nouvelle mise à jour de l'analyse.

2.2 Analyses statistiques et limites

PatriNat a développé un script pouvant être utilisé avec le logiciel R. Ce script utilise des modèles linéaires généralisés (GLM). Ces modèles permettent de calculer une tendance globale sur la période considérée mais également par groupe d'années afin de créer une courbe de tendance. **Il peut y avoir un décalage entre la représentation graphique indiquée et la valeur d'accroissement total estimé car ce ne sont pas nécessairement les deux mêmes modèles qui s'appliquent au sein de script**.

Ce script permet d'imputer les données manquantes (l'absence de comptage dans un gîte une année donnée) et de prendre en considération les variations de l'effort de prospection réalisé chaque année. En effet au cours de la période d'étude (1981 et 2023), le nombre de sites inventoriés a fluctué, certains pouvant être découverts au cours de la période et d'autres sites avoir leurs suivis s'interrompre du fait par exemple de problème d'accessibilité, autorisation, etc. La famille de GLM mobilisé ici (distribution poissonniène) donne volontairement plus de poids aux « gros sites » dans le calcul de la tendance et cela est indiqué dans le calcul. Ce type d'estimation de tendance est le standard actuellement utilisé aussi bien sur les comptages pan-européen de l'avifaune que des suivis de population de chiroptères **Pour chaque tendance calculée, le script identifie les 6 sites qui influencent le plus la tendance** (bien évidemment, les autres sites l'influent également). Pour chacun de ces sites, un indice x est calculé et permet de mesurer l'influence du site. Un écart important entre ces indices indique un poids d'autant plus important des gîtes avec un x élevé.

Le calcul de la *p-value* permet de connaître la significativité des tendances calculées et la valeur d (dispersions) fournit une autre information sur la robustesse de l'analyse. Elle est correcte en-dessous de 10, devient moins bonne entre 10 et 100 et n'est vraiment pas robuste au-dessus de 100.

Dans ce type d'analyse plusieurs biais peuvent provenir du jeu de données et expliquer les tendances obtenues en dehors des aspects démographiques naturels :

- *la variabilité des dates de comptage => a priori le rôle est très limité dans le jeu de données régionales ;*
- *la température extérieure avant et lors des comptages, notamment pour certaines espèces et certains sites plus dépendant de la météo. Dans la région, beaucoup de sites ont une température qui n'est que très peu influencée par les températures extérieures ;*
- ***la variabilité des observateurs et l'exhaustivité des comptages** dans certaines grandes cavités. En effet, dans certains sites complexes et grands, la prospection peut évoluer en fonction des observateurs, des années d'expériences acquises au fil du temps, la découverte de nouvelles entrées, etc.*
- ***les reports d'effectifs provenant ou vers d'autres gîtes non suivis** ;*
- ***des évènements au sein d'un gîte** : dérangements, protection, etc.*

3 Résultats

3.1 Résultats globaux

La base de données rassemble des observations hivernales de chauves-souris pour 797 gîtes avec au moins 1 comptage et répartis dans l'ensemble de la région. Le nombre de gîtes ayant été comptés au moins deux années est de 392. L'une des particularités du jeu de données réside dans la grande hétérogénéité géographique des sites, principalement liée à la géologie de la région (Tableau 1 & Figure 1).

Les effectifs comptabilisés sont également très variables selon les sites. Ainsi, la moyenne des effectifs maximum sur l'ensemble des sites comptés au moins 2 années est de 133 individus, toutes espèces considérées. La moitié des gîtes abritent moins de 30 individus au maximum et près de 100 sites (25 %) hébergent un maximum d'au moins 120 individus.

Tableau 1 : nombre de gîtes par département comptabilisés au moins 2 années

	Nombre de gîtes
Loire-Atlantique	70
Maine-et-Loire	268
Mayenne	13
Sarthe	39
Vendée	2
Pays de la Loire	**392**

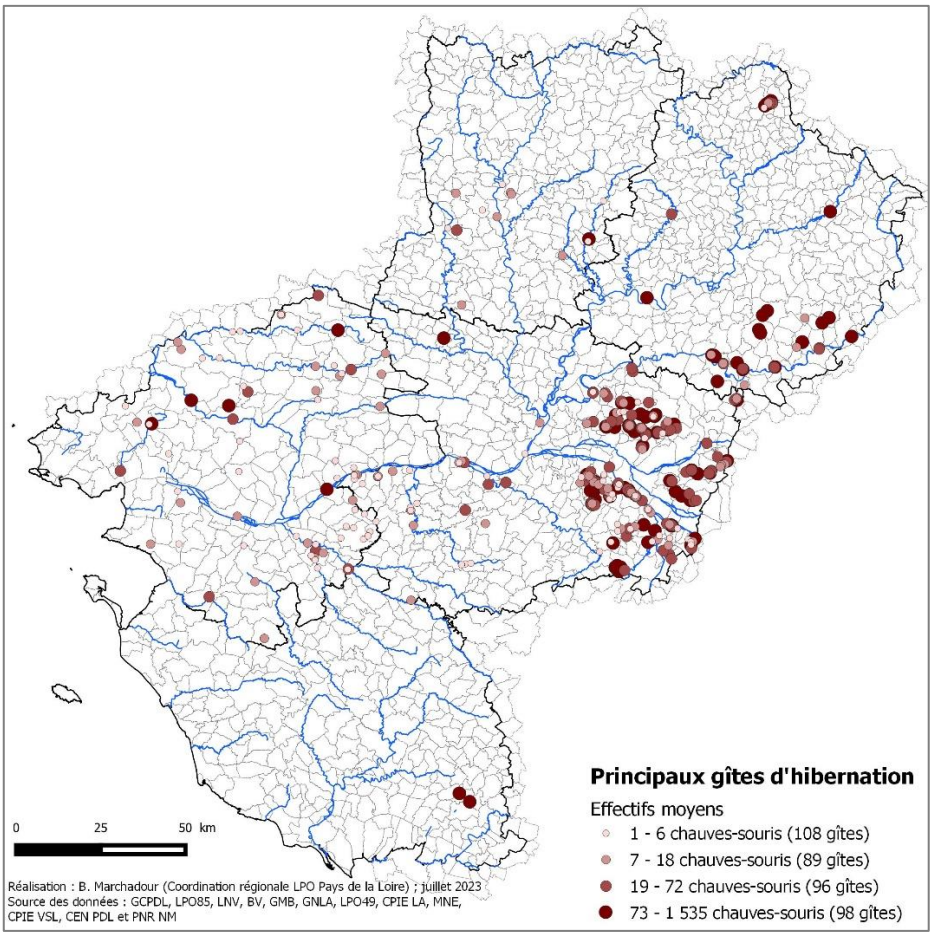

Figure 1 : localisation des gîtes d'hibernation ayant fait l'objet d'au moins 2 comptages sur la période 1981-2023

L'exploration du jeu de données permet d'avoir un regard critique sur celui-ci, indispensable en préalable des analyses. Les premiers comptages disponibles datent de 1981. La Figure 2 montre **l'évolution du nombre de gîtes d'hibernation comptés** entre 1981 et 2023. Force est de constater que le nombre de gîtes comptés n'a cessé d'augmenter depuis 1981 avec notamment une croissance importante au début des années 2000 puis une autre à partir de 2015. L'organisation des comptages sous forme de week-ends concertés permet de mobiliser un grand nombre de bénévoles et ainsi compter un maximum de sites. Actuellement, environ 230 gîtes font l'objet d'un comptage chaque année pour, par exemple, un effectif total de 33 845 individus en 2023.

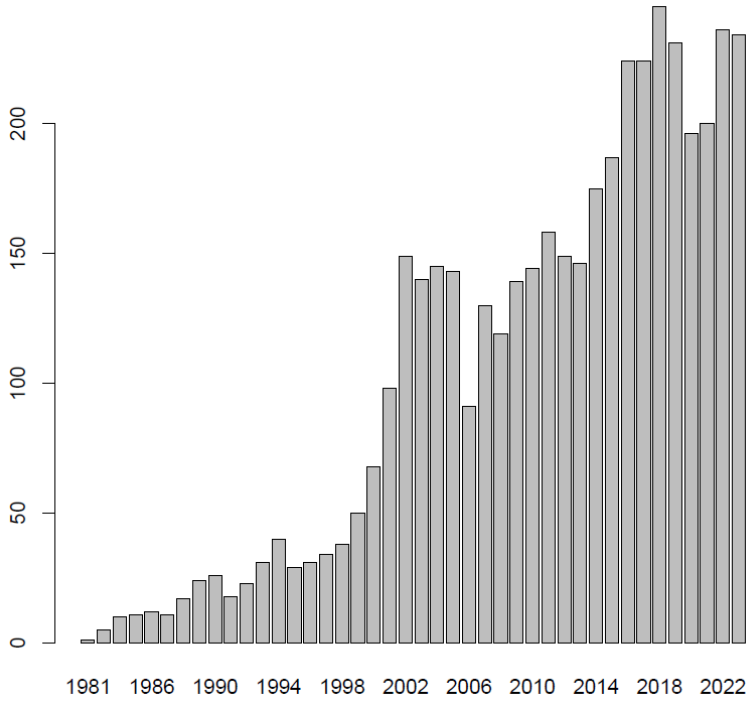

Figure 2 : nombre de gîtes d'hibernation comptés chaque année

La répétition des comptages chaque année pour chaque site est un paramètre important pour calculer les tendances d'évolution des populations. On constate qu'une grande partie des gîtes (94) n'a été comptabilisée que 2 années (Figure 3). Il peut s'agir de sites peu accessibles ou ayant peu d'intérêt (effectifs faibles) ou encore découverts récemment. Néanmoins, il est tout à fait remarquable de noter que 232 gîtes ont été comptabilisés au moins 5 années, 152 sites ont été comptés au moins 10 années, 75 sites au moins 15 années et 20 sites au moins 30 années. Cette régularité dans les suivis et la longueur des séries temporelles disponibles renforcent d'autant plus la robustesse des résultats obtenus.

L'évolution des dates de comptages est un paramètre important à prendre en considération car il peut influer sur les tendances calculées. La Figure 4 illustre l'évolution de ces dates de comptage. Elle montre notamment que les comptages étaient effectués tardivement les toutes premières années puis ils ont rapidement été plus précoces, au cours du mois de décembre. L'amplitude de la période de comptage était globalement assez large, avec une médiane variable, jusqu'au début des années 2000. Depuis 2005, les efforts menés par les bénévoles pour compter sur des périodes beaucoup plus courtes autour d'une date fixe sont clairement visibles avec une médiane qui se stabilise aux alentours de la fin janvier. La tendance globale des comptages est en légère hausse sur la période considérée mais cette évolution est trop faible pour influer sur les résultats des tendances. Autrement dit, l'évolution globale des dates moyennes de comptage n'explique pas à elle seule les tendances calculées pour les différentes espèces.

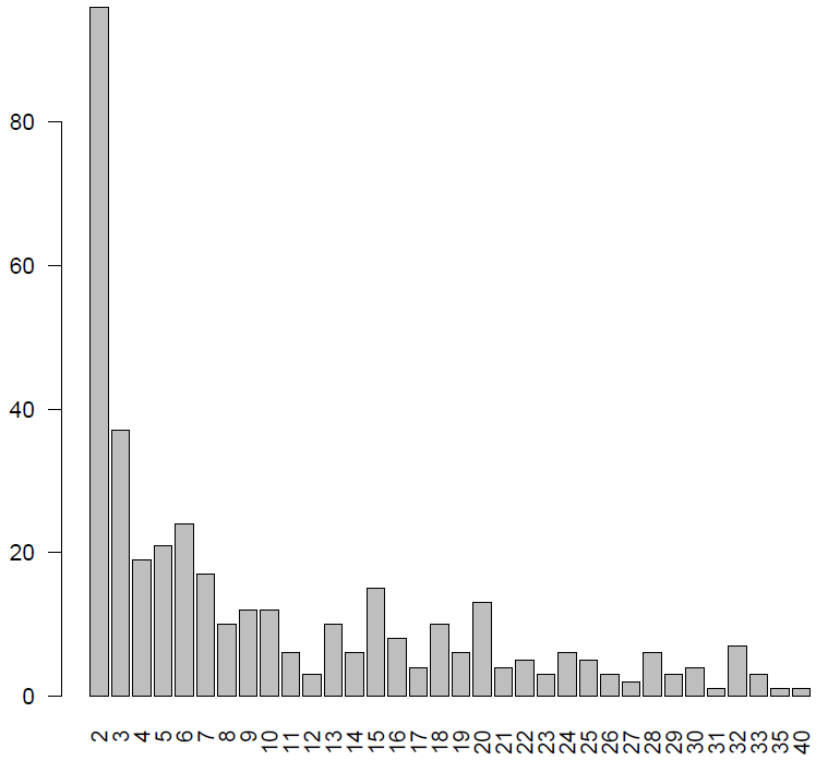

Figure 3 : distribution du nombre de gîtes selon le nombre d'années de comptage

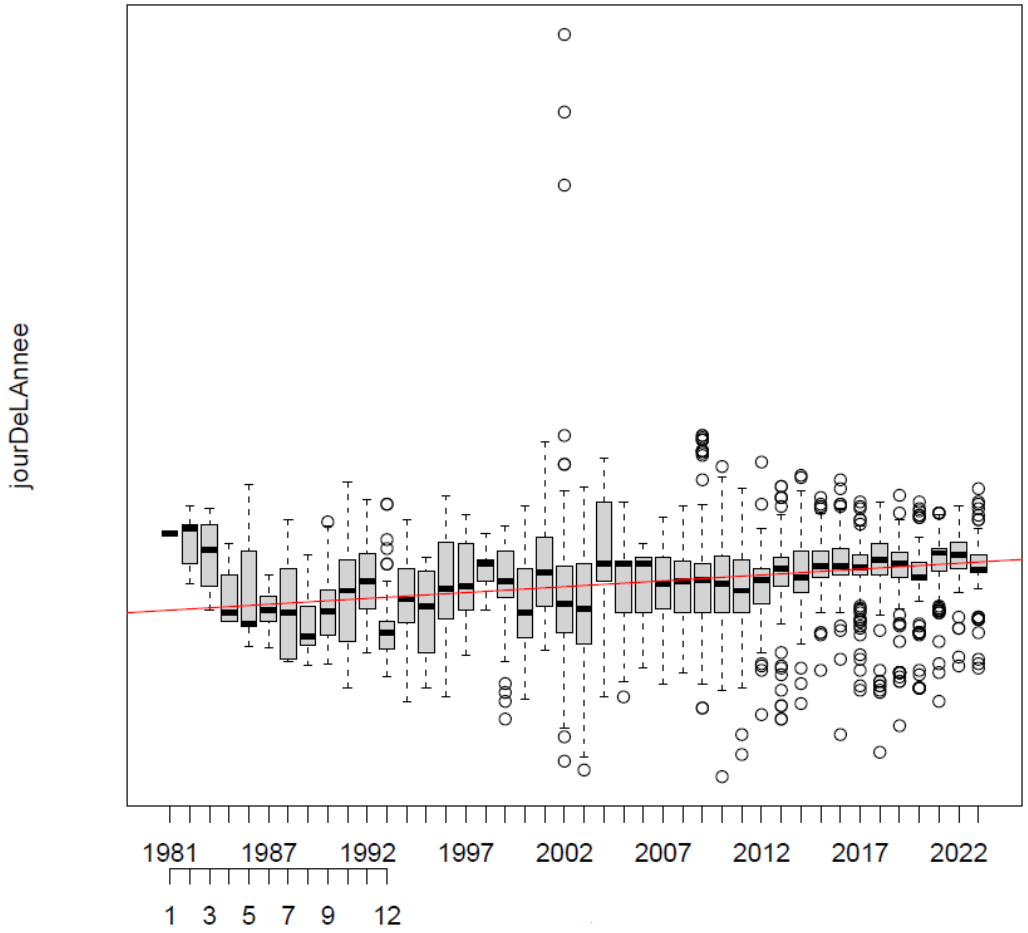

Figure 4 : évolution des dates de comptage (l'origine des ordonnées correspond au 1er octobre ; la boîte grise concentre 75 % des comptages de l'année et la ligne noire épaisse marque la médiane)

3.2 Résultats par espèce

Des tendances d'évolutions des populations comptées en période d'hibernation à travers la région ont pu être calculées pour 6 espèces :

- *Grand Rhinolophe,*
- *Petit Rhinolophe,*
- *Grand Murin,*
- *Murin à oreilles échancrées,*
- *Murin à moustaches,*
- *Murin de Daubenton,*

Pour chaque espèce, les résultats obtenus sont présentés à l'échelle régionale car il s'agit de l'échelle la plus pertinente. En effet, ce niveau permet d'analyser le jeu de données le plus complet, limitant l'effet des biais. Malgré des effectifs plus faibles, les tendances calculées pour les espèces fissuricoles apparaissent significatives mais sont à interpréter avec précautions car une grande partie des sites où ces espèces hibernent ne sont pas comptabilisés régulièrement (ponts, arbres, caves isolés, etc.).

Grâce au jeu de données disponibles, les tendances peuvent être calculées sur une période de 30 ans, c'est-à-dire de 1993 à 2023. Les tendances sont également estimées en coupant la période en 2 afin d'identifier d'éventuelles variations de dynamique.

3.2.1 Grand Rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum*

Depuis 2015, le nombre de sites avec au moins un Grand Rhinolophe est relativement stable. Les effectifs quant à eux ne cessent d'augmenter ce que confirment les tendances calculées ci-après (Figure 5). Ces 5 dernières années, 8 977 Grands Rhinolophes ont été comptés en moyenne chaque année avec un maximum de 10 285 en 2023 (min = 7 664 en 2019).

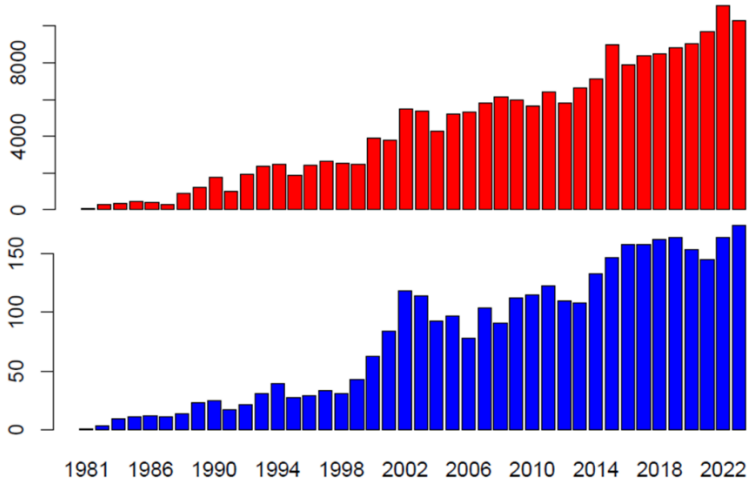

Figure 5 : nombre de Grands Rhinolophes comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Grand Rhinolophe (en bleu)

Sur la période 1993-2023, la tendance d'évolution des populations de Grand Rhinolophe comptées dans les gîtes d'hibernation est positive, avec une augmentation des effectifs estimées à + 98,9 % (Tableau 2 & Figure 6). Les 6 sites qui influencent le plus la tendance sont :

- *La Gestière ; Villaines-la-Carelle/72 (x=360)*
- *Tunnel de Pissotte/85 (x=302)*
- *Cimetière Croix Saint-Marc ; Villaines-la-Carelle/72 (x=299)*
- *Coteau, prairie et cavité souterraine des Caforts ; Luché-Pringé/72 (x=291)*
- *Carrière de Grénébo ; Pontchâteau/44 (x=245)*
- *Cavité Saint-Michel-le-Clouq/85 (x=217)*

Tableau 2 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Grands Rhinolophes en hiver calculés sur plusieurs périodes

Période	Accroissement annuel moyen [min-max]	Accroissement total sur la période
1993-2023 (p<0,01 ; d=21,2)	+ 2,31 % [2,25-2,38]	+ 98,9 %
1993-2008 (p<0,01 ; d=19,7)	+ 1,47 % [1,27-1,69]	+ 24,6 %
2008-2023 (p<0,01 ; d=14,1)	+ 3,39 % [3,26-3,53]	+ 65 %

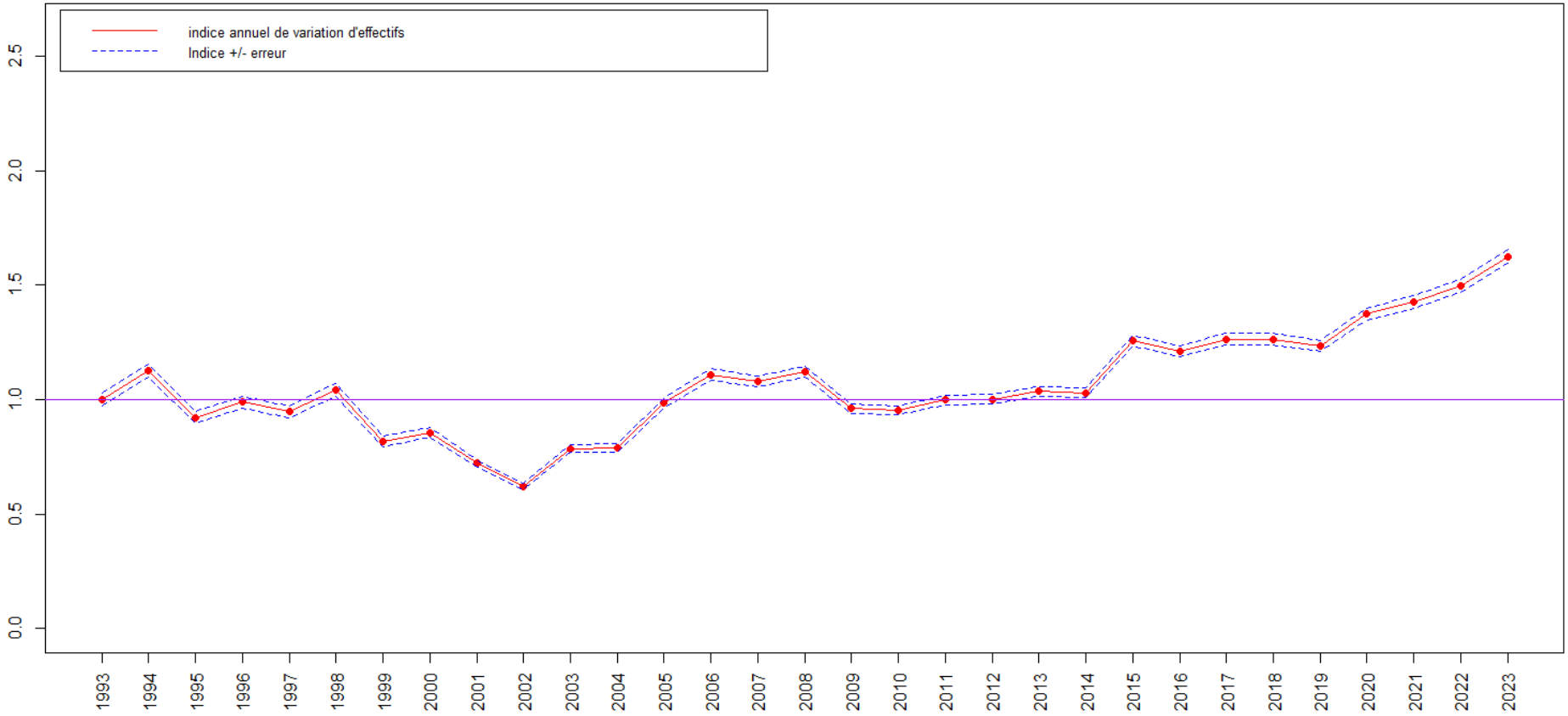

Figure 6 : évolution interannuelle des effectifs de Grands Rhinolophes dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023)

L'analyse des données par les différents modèles montrent que les populations de Grands Rhinolophes suivis en période hivernale sont en augmentation (Tableau 2 & Figure 6). Après une baisse constatée à la fin de années 1990, les effectifs sont en constante augmentation, avec un taux d'accroissement annuel qui demeure limité même si celui-ci est plus important ces 15 dernières années.

3.2.2 Petit Rhinolophe, *Rhinolophus hipposideros*

Depuis 2015, le nombre de sites avec au moins un Petit Rhinolophe est relativement stable. Les effectifs quant à eux semblent fluctuer voire augmenter ce que confirment les tendances calculées ci-après (Figure 7). Ces 5 dernières années, 2 486 Petits Rhinolophes ont été comptés en moyenne chaque année avec un maximum de 2 769 en 2022 (min = 2 037 en 2020).

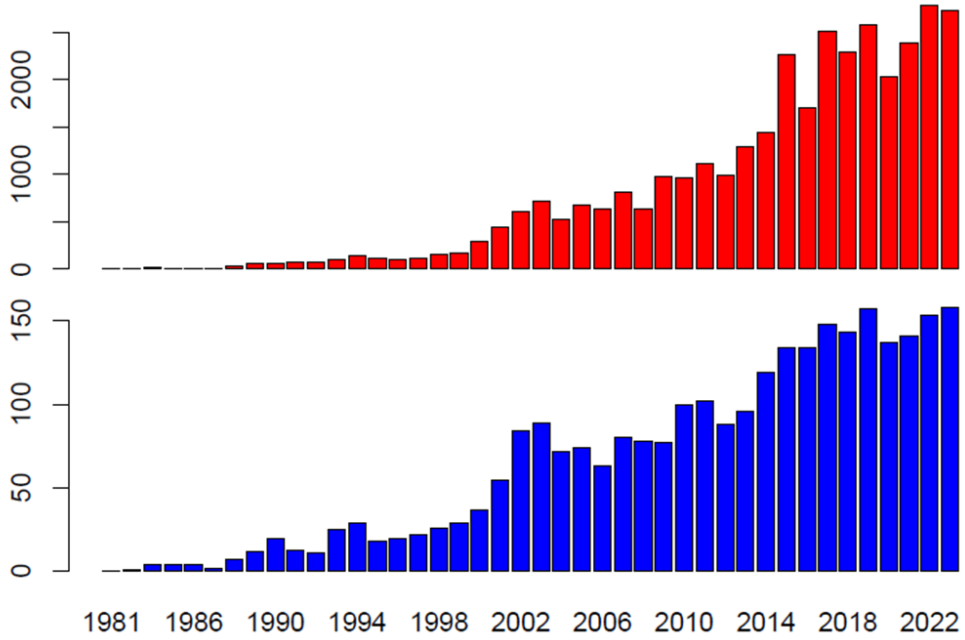

Figure 7 : nombre de Petits Rhinolophes comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Petit Rhinolophe (en bleu)

Sur la période 1993-2023, la tendance d'évolution des populations de Petits Rhinolophes comptées dans les gîtes d'hibernation est positive, avec une augmentation des effectifs estimées à + 550 % (Tableau 3 & Figure 8). Les 6 sites qui influencent le plus la tendance sont :

- *Poinsonnière ; Viel-Baugé/49 (x=116)*
- *Le Petit Brive ; Saint-Pierre-du-Lorouër/72 (x=78)*
- *La Gestière ; Villaines-la-Carelle/72 (x=68)*
- *Cave Billard ; Puy-Notre-Dame/49 (x=64)*
- *Cavité Saint-Michel-le-Clouq/85 (x=63)*
- *Les Piliers ; Luché-Pringé/72 (x=60)*

Tableau 3 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Petits Rhinolophes en hiver calculés sur plusieurs périodes

Période	Accroissement annuel moyen [min-max]	Accroissement total sur la période
1993-2023 (p<0,01 ; d=3,81)	+ 6,44 % [6,26-6,62]	+ 550,7 %
1993-2008 (p<0,01 ; d=2,1)	+ 5,92 % [5,13-6,7]	+ 137 %
2008-2023 (p<0,01 ; d=3,7)	+ 6,22 % [5,91-6,53]	+ 147,4 %

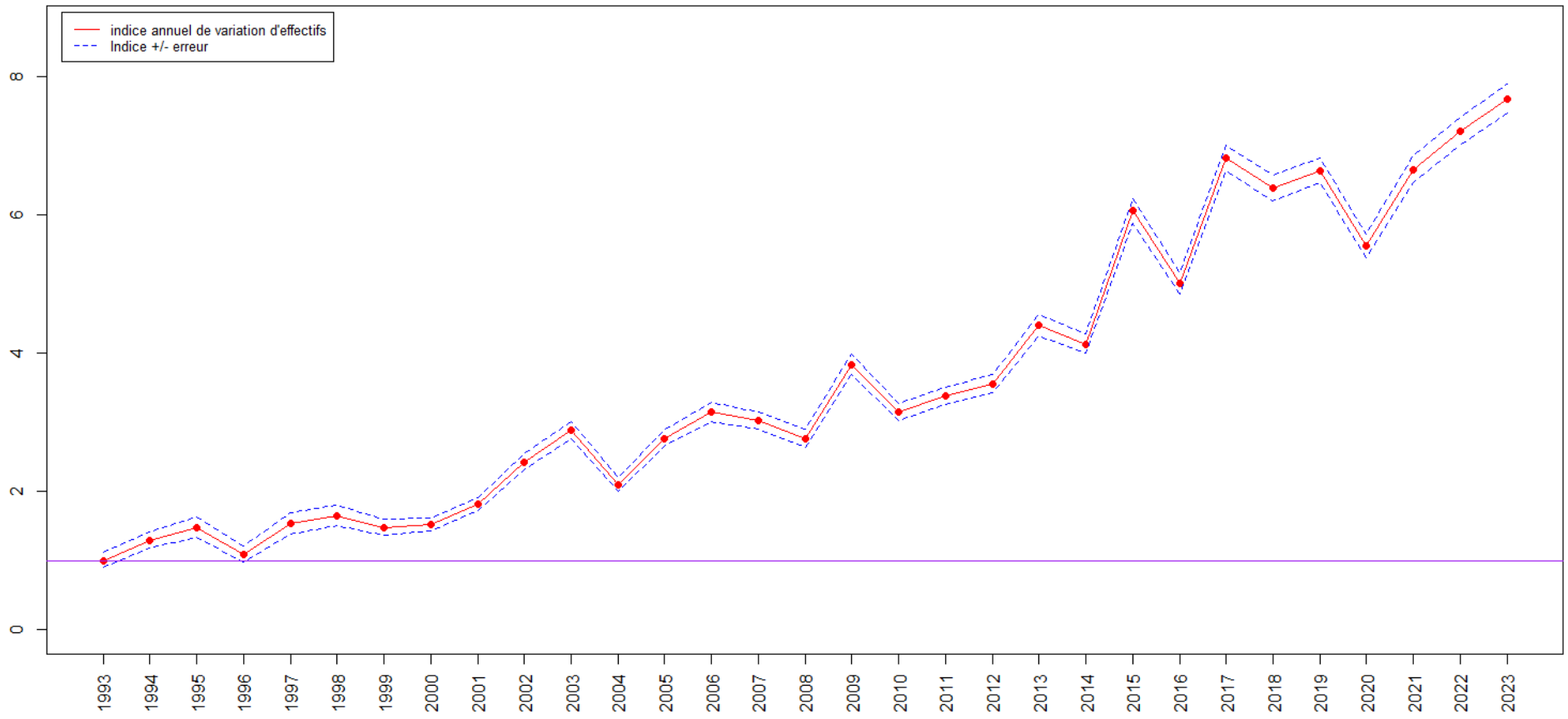

Figure 8 : évolution interannuelle des effectifs de Petits Rhinolophes dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023)

L'analyse des données par les différents modèles montrent que les populations de Petits Rhinolophes suivis en période hivernale sont en augmentation sur ces trente dernières années (Tableau 3 & Figure 8). L'augmentation est moins linéaire que pour le Grand Rhinolophe, avec régulièrement des baisses assez marquées qui montrent sans doute une certaine difficulté à détecter l'espèce de manière homogène d'une année sur l'autre. Cela étant, le taux d'accroissement annuel moyen est important quel que soit la période considérée.

3.2.3 Murin à oreilles échancrées, *Myotis emarginatus*

Depuis 2015, le nombre de sites avec au moins un Murin à oreilles échancrées est relativement stable. Les effectifs quant à eux semblent fluctuer voire augmenter ce que confirment les tendances calculées ci-après (Figure 9). Ces 5 dernières années, 11 288 Murins à oreilles échancrées ont été comptés en moyenne chaque année avec un maximum de 12 907 en 2022 (min = 9 970 en 2020).

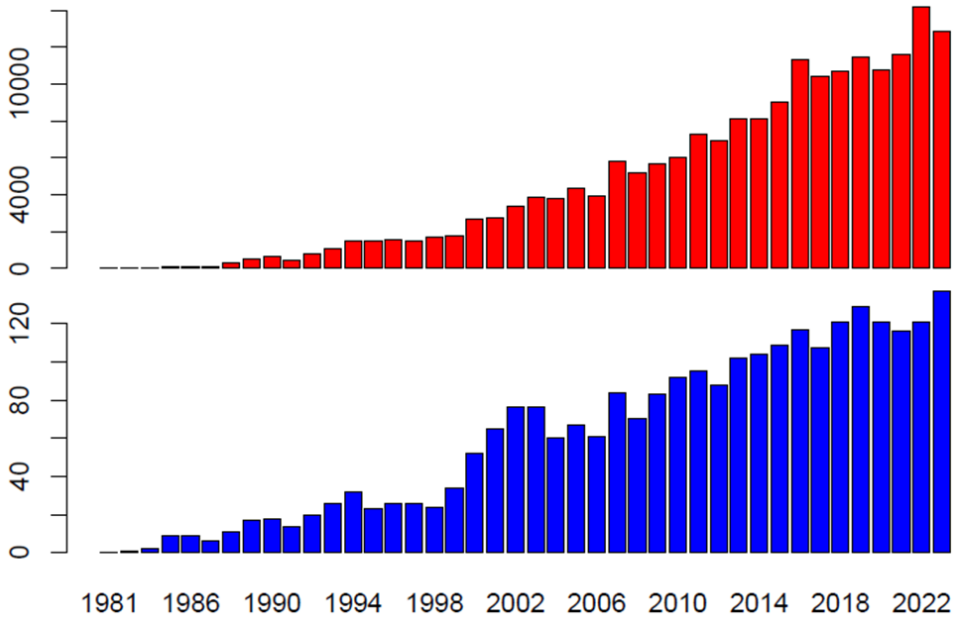

Figure 9 : nombre de Murins à oreilles échancrées comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Murin à oreilles échancrées (en bleu)

Sur la période 1993-2023, la tendance d'évolution des populations de Murins à oreilles échancrées comptées dans les gîtes d'hibernation est positive, avec une augmentation des effectifs estimées à + 429 % (Tableau 4 & Figure 10). Les 6 sites qui influencent le plus la tendance sont :

- *Caves des Mothayes ; Saint-Georges-du-Bois/49 (x=222)*
- *Loco ; Alonnes/49 (x=197)*
- *La Gruellerie (N-route) ; Mayet/72 (x=196)*
- *Cavité Saint-Michel-le-Clouq/85 (x=180)*
- *Chatillon (Les Rogueries) ; Lué-en-Baugeois/49 (x=179)*
- *Seigneurerie n1 ; Chemellier/49 (x=176)*

Tableau 4 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Murins à oreilles échancrées en hiver calculés sur plusieurs périodes

Période	Accroissement annuel moyen [min-max]	Accroissement total sur la période
1993-2023 (p<0,01 ; d=18,8)	+ 5,7 % [5,64-5,77]	+ 429 %
1993-2008 (p<0,01 ; d=9,13)	+ 6,49 % [6,24-6,74]	+ 156,8 %
2008-2023 (p<0,01 ; d=15)	+ 5,47 % [5,35-5,59]	+ 122,38 %

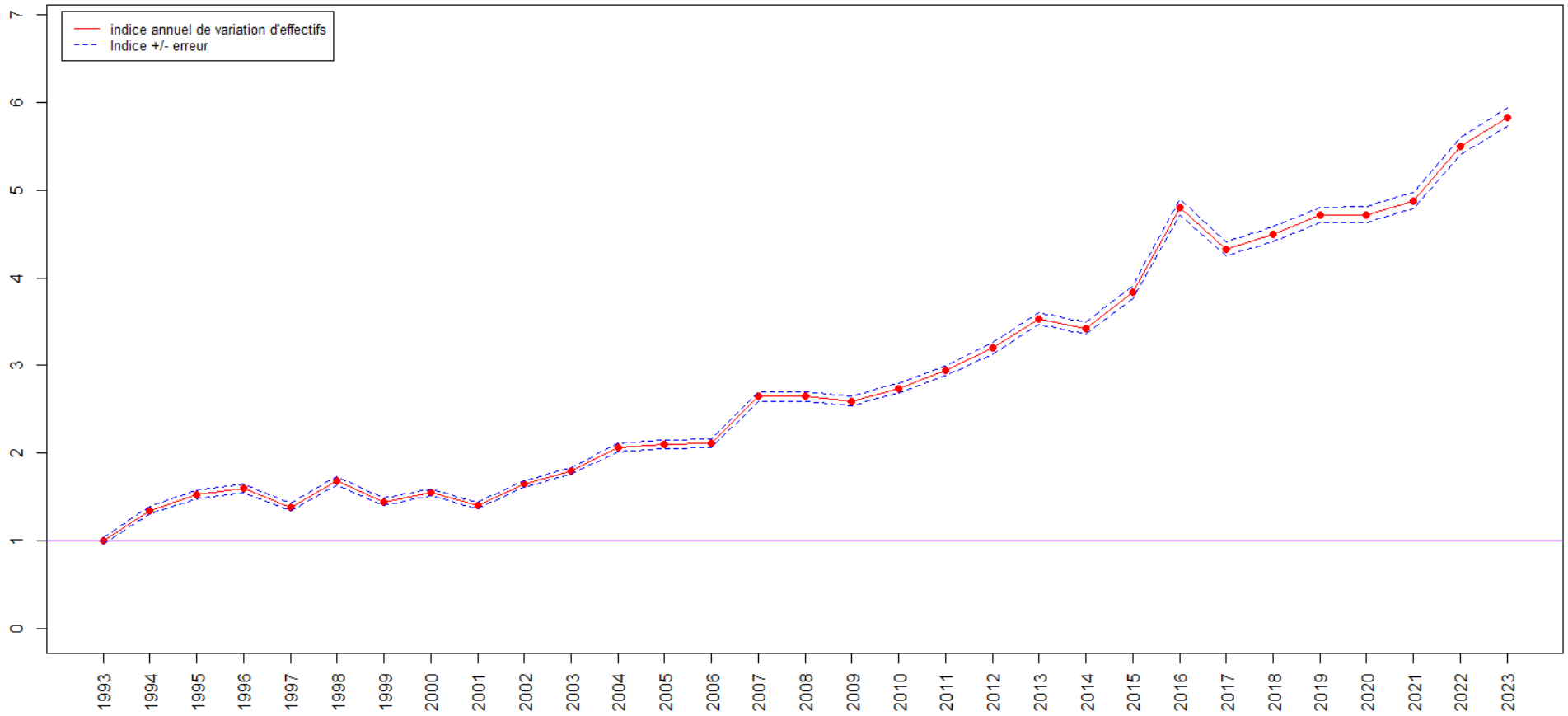

Figure 10 : évolution interannuelle des effectifs de Murin à oreilles échancrées dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023)

L'analyse des données par les différents modèles montrent que les populations de Murins à oreilles échancrées suivis en période hivernale sont en constante augmentation sur ces trente dernières années (Tableau 4 & Figure 10). Les tendances calculées sur 2 périodes montrent que cette augmentation apparaît moins importante ces 15 dernières années que les 15 années précédentes. Le taux d'accroissement annuel moyen demeure tout de même élevé pour cette espèce.

3.2.4 Grand Murin, *Myotis myotis*

Depuis 2015, le nombre de sites avec au moins un Grand Murin est relativement stable. Les effectifs quant à eux semblent fluctuer voire augmenter ce que confirment les tendances calculées ci-après (Figure 11). Ces 5 dernières années, 2 084 Grands Murins ont été comptés en moyenne chaque année avec un maximum de 2 838 en 2022 (min = 1 336 en 2020).

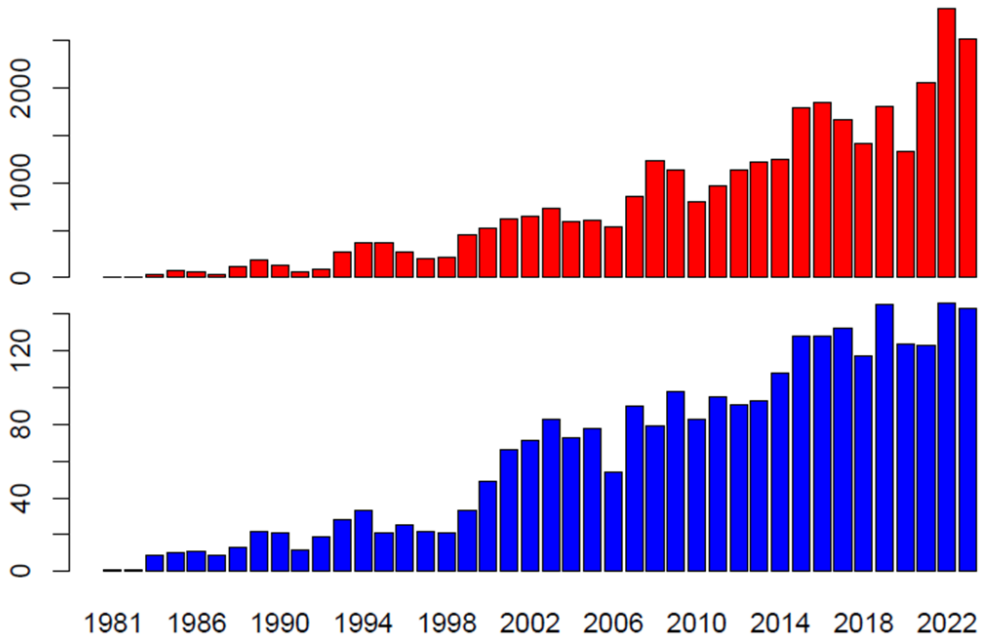

Figure 11 : nombre de Grands Murins comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Grand Murin (en bleu)

Sur la période 1993-2023, la tendance d'évolution des populations de Grands Murins comptées dans les gîtes d'hibernation est positive, avec une augmentation des effectifs estimées à + 177% (Tableau 5 & Figure 12). Les 6 sites qui influencent le plus la tendance sont :

- *Carrière de Grénébo ; Pontchâteau/44 (x=234)*
- *La Gestière ; Villaines-la-Carelle/72 (x=137)*
- *Le Bout du Monde ; Mauves-sur-Loire/44 (x=117)*
- *Pierre est et Pierre Ouest ; Villaines-la-Carelle/72 (x=95)*
- *Poinsonnière ; Viel-Baugé/49 (x=87)*
- *La Gruellerie (N-route) ; Mayet/72 (x=86)*

Tableau 5 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Grands Murins en hiver calculés sur plusieurs périodes

Période	Accroissement annuel moyen [min-max]	Accroissement total sur la période
1993-2023 (p<0,01 ; d=7,4)	+ 3,45 % [3,28-3,62]	+ 177 %
1993-2008 (p<0,01 ; d=4,77)	+ 2,05 % [1,44-2,66]	+ 35,6 %
2008-2023 (p<0,01 ; d=6,9)	+ 4,13 % [3,82-4,45]	+ 83,6 %

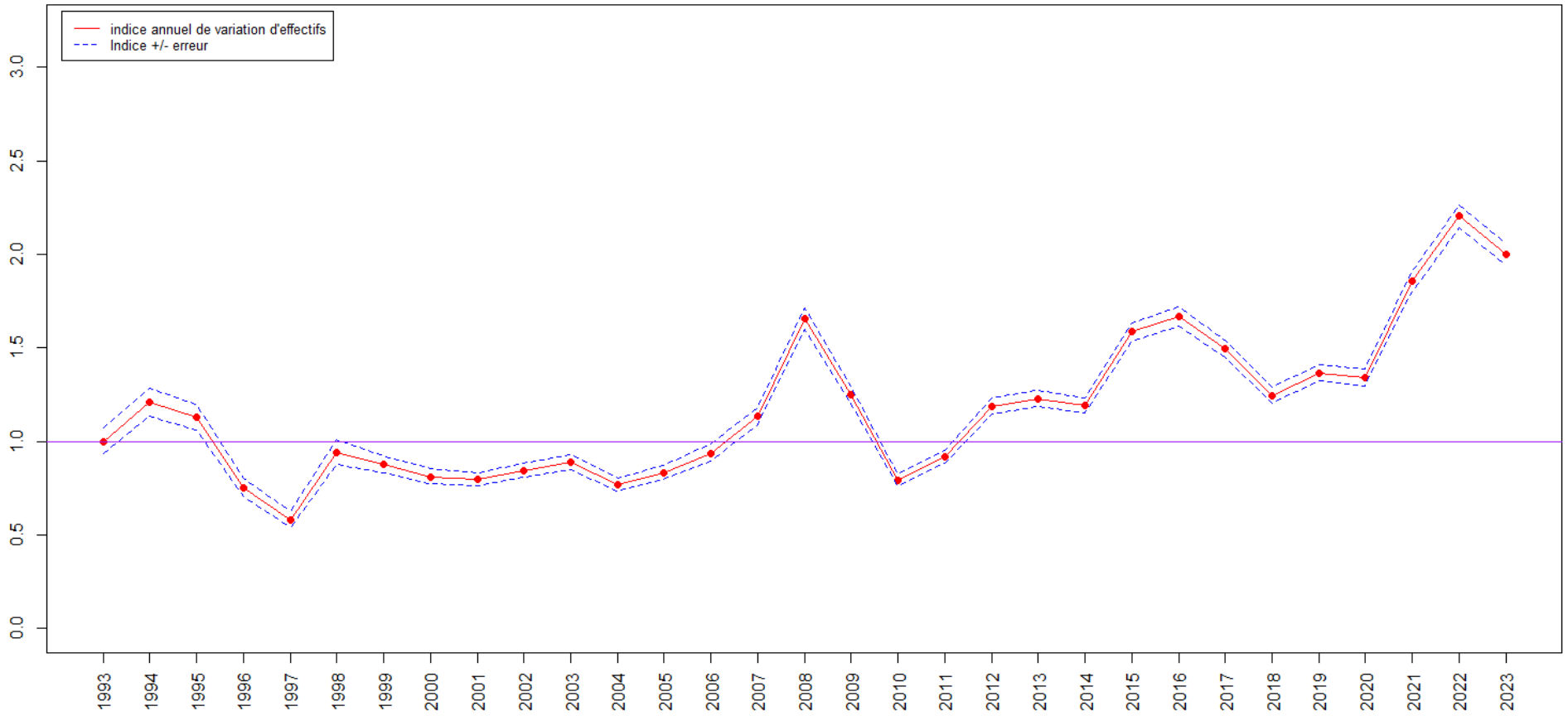

Figure 12 : évolution interannuelle des effectifs de Grands Murins dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023)

L'analyse des données par les différents modèles montrent que les populations de Grands Murins suivies en période hivernale sont globalement en augmentation sur ces trente dernières années (Tableau 5 & Figure 12). La courbe montre cependant des variations interannuelles parfois importantes, s'expliquant sans doute par le fait que les Grands Murins sont plus ou moins visibles selon les températures extérieures. La dynamique globale apparaît tout de même positive avec un taux moyen d'accroissement annuel qui a doublé ces 15 dernières années par rapport aux 15 années précédentes.

3.2.5 Murin à moustaches, *Myotis mystacinus*

Depuis 2015, le nombre de sites avec au moins un Murin à moustaches est relativement stable. Les effectifs quant à eux semblent fluctuer voire augmenter ce que confirment les tendances calculées ci-après (Figure 13). Ces 5 dernières années, 2 566 Murins à moustaches ont été comptés en moyenne chaque année avec un maximum de 2 758 en 2023 (min = 2 139 en 2021).

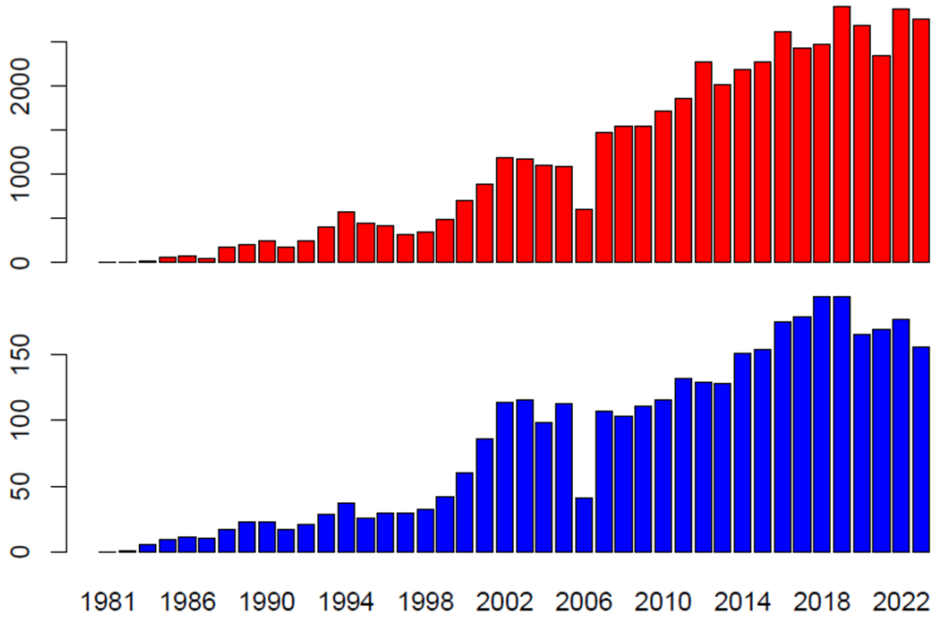

Figure 13 : nombre de Murins à moustaches comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Murin à moustaches (en bleu)

Sur la période 1993-2023, la tendance d'évolution des populations de Murins à moustaches comptées dans les gîtes d'hibernation est positive, avec une augmentation des effectifs estimées à + 127,9% (Tableau 6 & Figure 14). Les 6 sites qui influencent le plus la tendance sont :

- *Tunnel de Pissotte/85 (x=251)*
- *Forêt du Gâvre ; Le Gâvre/44 (x=134)*
- *La Gestière ; Villaines-la-Carelle/72 (x=101)*
- *Coteau, prairie et cavité souterraine des Caforts ; Luché-Pringé/72 (x=89)*
- *Barangerie ; Baugé en Anjou/49 (x=87)*
- *Pierre est et Pierre Ouest ; Villaines-la-Carelle/72 (x=87)*

Tableau 6 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Murins à moustaches en hiver calculés sur plusieurs périodes

Période	Accroissement annuel moyen [min-max]	Accroissement total sur la période
1993-2023 (p<0,01 ; d=5,8)	+ 2,78 % [2,64-2,91]	+ 127,8 %
1993-2008 (p<0,05 ; d=6)	+ 1,36 % [0,87-1,84]	+ 22,4 %
2008-2023 (p<0,01 ; d=4,1)	+ 2,09 % [1,84-2,34]	+ 83,6 %

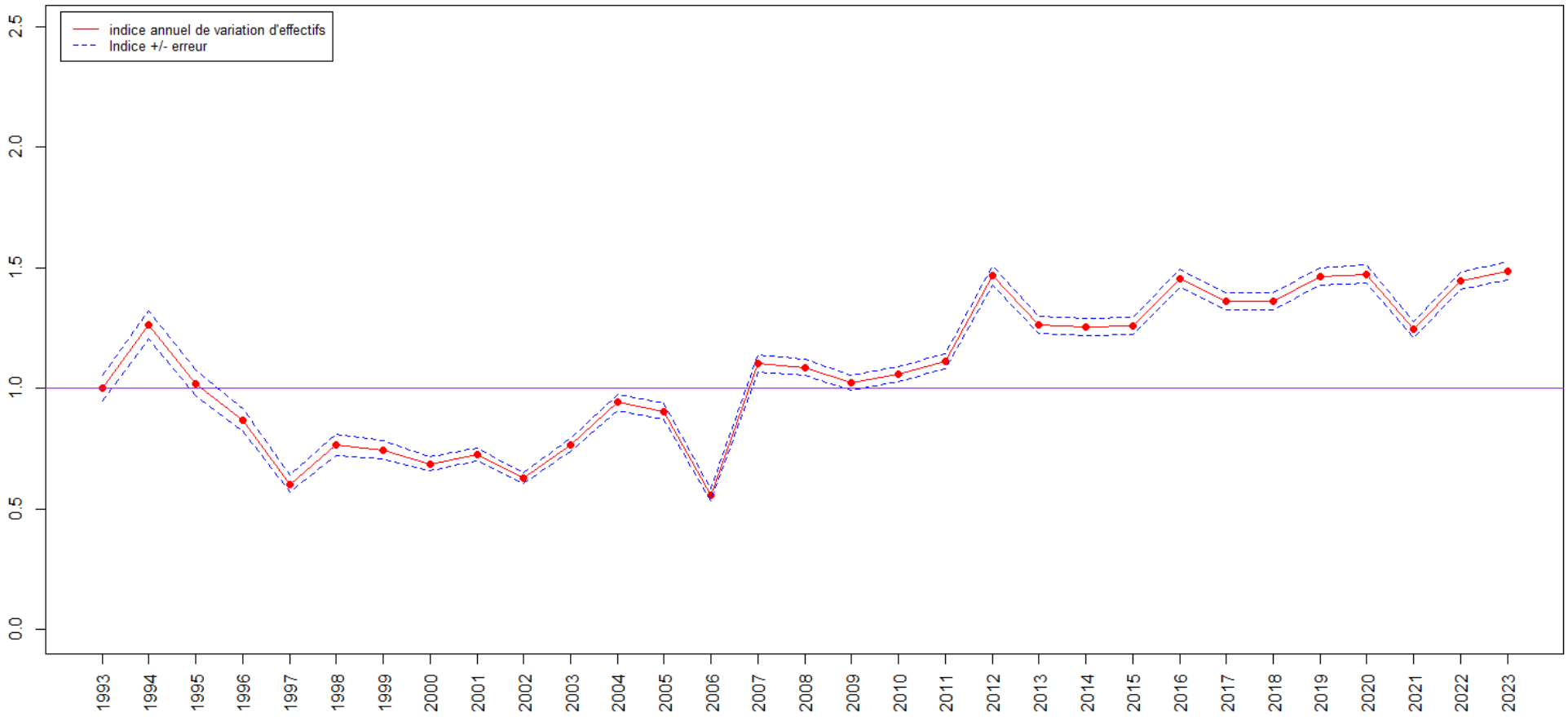

Figure 14 : évolution interannuelle des effectifs de Murins à moustaches dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023)

L'analyse des données par les différents modèles montrent que les populations de Murins à moustaches suivies en période hivernale sont globalement en augmentation sur ces trente dernières années (Tableau 6 & Figure 14). La courbe montre cependant des variations interannuelles parfois importantes, s'expliquant sans doute par le fait que les Murins à moustaches sont plus ou moins présents selon les températures extérieures. Le taux d'accroissement annuel moyen reste relativement faible pour cette espèce.

3.2.6 Murin de Daubenton, *Myotis daubentonii*

Depuis 2015, le nombre de sites avec au moins un Murin de Daubenton est relativement stable. Les effectifs quant à eux semblent fluctuer voire augmenter notamment les 2 dernières années. Ces 5 dernières années, 723 Murins de Daubenton ont été comptés en moyenne chaque année avec un maximum de 911 en 2023 (min = 598 en 2021).

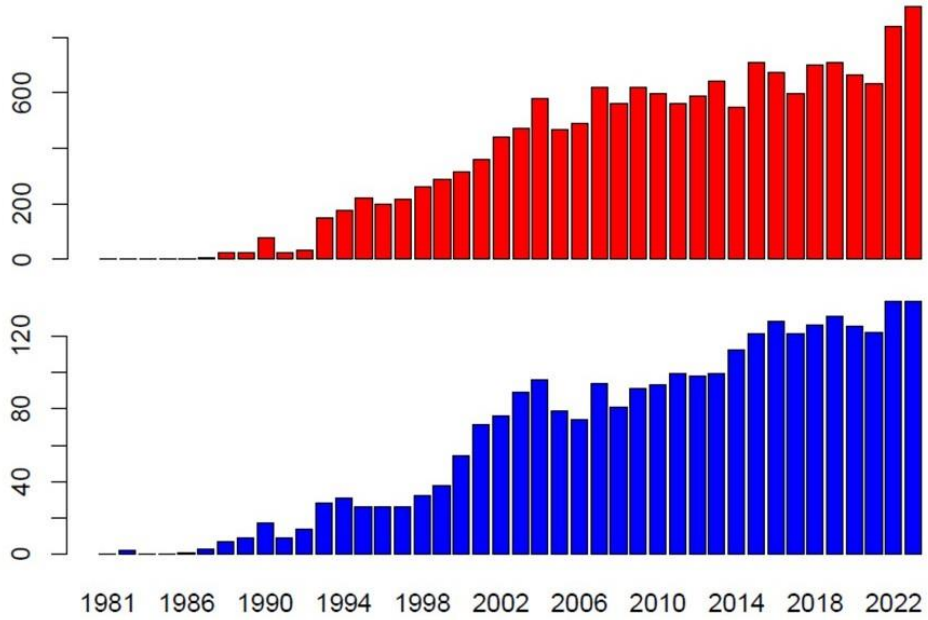

Figure 15 : nombre de Murins de Daubenton comptés chaque année (en rouge) et nombre de sites comptés chaque année avec au moins 1 Murin de Daubenton (en bleu)

Sur la période 1993-2023, la tendance d'évolution des populations de Murins de Daubenton comptées dans les gîtes d'hibernation est très légèrement positive mais non significative (p=0,06), avec une augmentation des effectifs estimées à + 14 % (Tableau 7 & Figure 16). Les 6 sites qui influencent le plus la tendance sont :

- *Chanzelles ; Le Guédéniau/49 (x=87)*
- *Tunnel de Pissotte/85 (x=82)*
- *Grotte de Saulges ; Thorigné-en-Charnie/53 (x=80)*
- *Carrière de Grénébo ; Pontchâteau/44 (x=79)*
- *Loco ; Alonnes/49 (x=75)*
- *Forêt du Gâvre ; Le Gâvre/44 (x=71)*

Tableau 7 : taux d'accroissement moyen et total des populations de Murins de Daubenton en hiver calculés sur plusieurs périodes

Période	Accroissement annuel moyen [min-max]	Accroissement total sur la période
1993-2023 (p=0,06 ; d=4,2)	+ 0,44 % [0,22-0,67]	+ 14 %
1993-2008 (p<0,01 ; d=4)	+ 2,21 % [1,5-2,94]	+ 38,9 %
2008-2023 (p<0,01 ; d=3,3)	+ 1,17 % [0,7-1,65]	+ 19,1 %

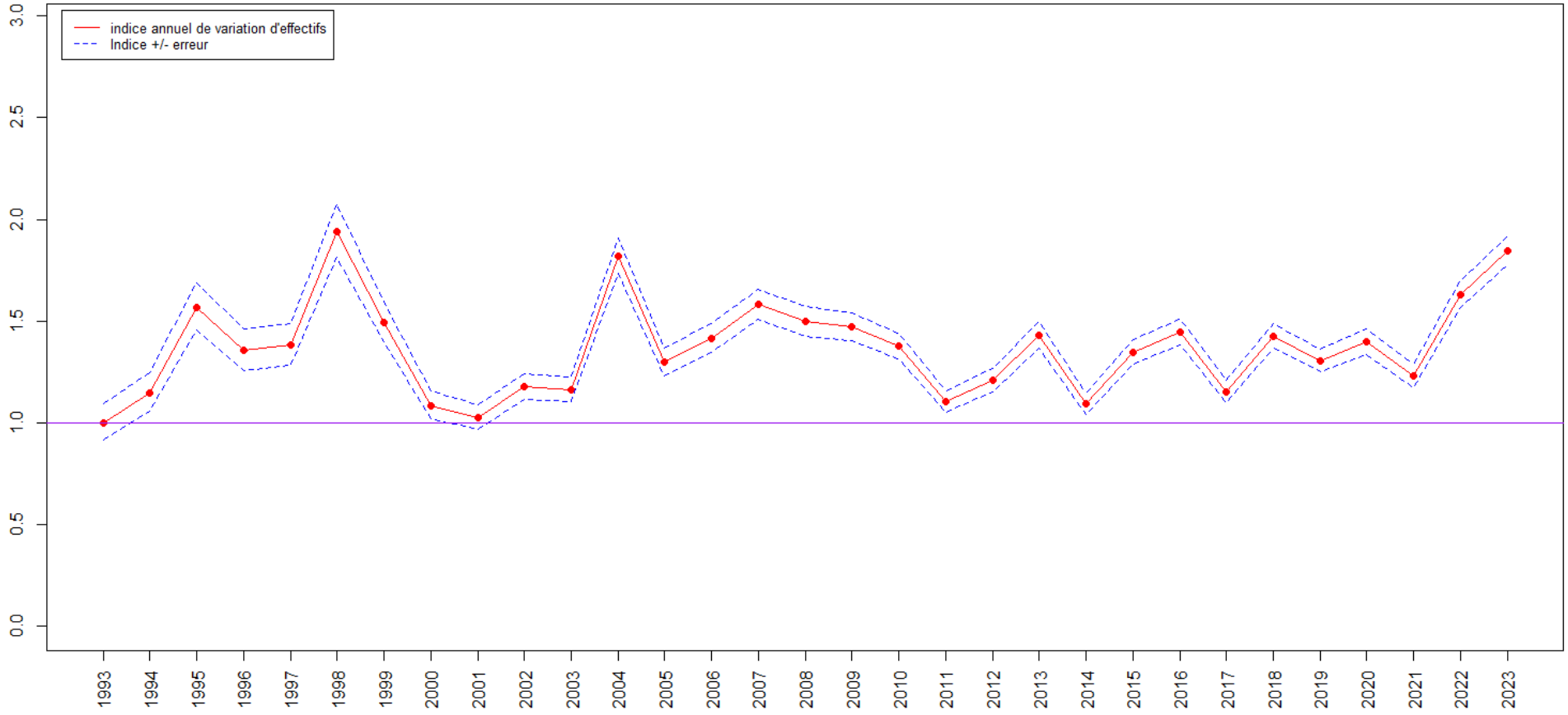

Figure 16 : évolution interannuelle des effectifs de Murins de Daubenton dans les Pays de la Loire selon l'un des modèles GLM (période 1993-2023)

L'analyse des données par les différents modèles montrent que les populations de Murins de Daubenton suivies en période hivernale sont globalement en très légère augmentation sur ces trente dernières années mais les analyses ne sont pas significatives (Tableau 7 & Figure 16). La courbe montre des variations interannuelles parfois importantes, s'expliquant sans doute par le fait que les Murins de Daubenton sont plus ou moins présents selon les températures extérieures. La dynamique apparaît plus positive et significative si on effectue les analyses sur 2 périodes distinctes (Tableau 7). Il faut toutefois rester prudent car les effectifs comptabilisés demeurent faibles pour cette espèce et ne représente sans doute qu'une part très limitée de la population régionale.

4 Conclusion

Ce travail constitue une mise à jour de la première analyse aboutie des données de comptages de chauves-souris en hibernation réalisée en 2015. Rendue possible grâce à l'accompagnement du MNHN, via notamment la mise à disposition d'un outil statistique fiable, cette analyse est possible grâce à l'investissement des nombreux bénévoles chaque hiver, depuis plus de 30 ans.

Si les tendances calculées apparaissent plutôt positives dans l'ensemble, elles ne doivent pas occulter le fait qu'elles se basent sur des données relativement récentes. Même si les effectifs des populations au milieu du XXe siècle ne sont pas connus précisément, les quelques données historiques disponibles tendent à montrer qu'ils étaient bien plus importants. La dynamique positive actuelle constatée pour quelques espèces est encourageante et permettra peut-être de retrouver des niveaux d'effectifs connus par le passé.

Par ailleurs, il est important de bien prendre en compte le fait que les tendances calculées à partir des suivis hivernaux ne concernent que quelques espèces de chauves-souris, principalement anthropophiles, et qu'elles demeurent méconnues pour la majeure partie de la chiroptérofaune de la région. De plus, pour certaines espèces comme le Grand Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées, qui font l'objet d'un programme de suivis par transpondage, les individus comptabilisés proviennent d'une zone géographique bien plus large que les Pays de la Loire. Par conséquent, il ne s'agit pas de tendances d'évolutions des populations régionales au sens strict.

Enfin, il serait intéressant de tester le rôle joué par certains facteurs tels que les conditions météorologiques et les évènements marquants (dérangements avérés, mise en protection des sites, etc.).

Quoi qu'il en soit, les suivis hivernaux doivent se poursuivre afin de mettre à jour régulièrement les tendances d'évolution des populations de chauves-souris. Une formalisation des suivis des gîtes de mise-bas à l'échelle régionale permettrait de nouvelles analyses à partir de données collectées à un autre moment clef du cycle des chauves-souris. Enfin, la mise en œuvre de suivis acoustiques, selon les protocoles proposés par Vigie Chiro, permettrait de compléter les dispositifs de veille actuellement en place car ils concernent d'autres espèces, notamment les plus communes.