

Projet de conservation et monitoring intégré des populations de faucon crécerelle et d'effraie des clochers

Résultats de 14 ans de projet

Stephanie Michler
Jacques Laesser
Martin Spiess
Reto Spaar



Rapport à l'attention des groupes bénévoles et autres participants



vogelwarte.ch

Impressum

Projet de conservation et monitoring intégré des populations de faucon crécerelle et d'effraie des clochers - Résultats de 14 ans de projet

Rapport à l'attention des groupes bénévoles et autres participants.

Auteurs

Stephanie Michler, Jacques Laesser, Martin Spiess, Reto Spaar

Collaboration

Isabelle Kaiser

Traduction

Filoplume Traduction

Photos, illustrations (page de titre)

En haut : jeunes effraies des clochers dans un nichoir (Bettina Almasi) ; en bas : faucons crécerelles fraîchement éclos dans un nichoir (Claudia Müller)

Proposition de titre

Michler S., J. Laesser, M. Spiess & R. Spaar (2016) : Projet de conservation et monitoring intégré des populations de faucon crécerelle et d'effraie des clochers : Résultats de 14 ans de projet. Station ornithologique suisse, Sempach.

Contact

Stephanie Michler, Station ornithologique suisse, Seerose 1, 6204 Sempach

Tél. : 041 462 97 00, 041 462 97 86 (direct), fax : 041 462 97 10, stephanie.michler@vogelwarte.ch

© 2016, Station ornithologique suisse, Sempach

Ce rapport ne peut être publié ni en partie ni dans son entier sans l'accord de la Station ornithologique suisse de Sempach.

Contenu

Résumé	3
Zusammenfassung	3
1. Introduction	4
1.1 Contexte	4
1.2 Objectifs et problématiques	5
2. Méthode	6
2.1 Généralités	6
2.2 Réseau de nichoirs	8
2.3 Contrôles en période de nidification	9
2.4 Baguage et capture	9
2.5 Récolte et saisie des données	10
2.6 Méthodes d'analyse	11
2.6.1 Calcul du taux d'occupation	11
2.6.2 Calcul de la taille de ponte et de la date d'éclosion	11
2.6.3 Détermination du succès de reproduction	12
3. Résultats	12
3.1 Réseau de nichoirs	12
3.2 Evolution des effectifs et taux d'occupation	13
3.2.1 Nichées de faucon crécerelle	14
3.2.2 Nichées d'effraie des clochers	16
3.3 Taille de ponte et date d'éclosion	18
3.4 Succès de reproduction	21
3.5 Baguage des jeunes	22
3.6 Baguage des adultes	23
3.7 Contrôles d'oiseaux bagués et distances parcourues	23
3.8 Détermination du sexe	25
3.9 Communication	26
4. Conclusions	27
5. Remerciements	29
6. Bibliographie	30
7. Annexes	32

Résumé

C'est en 2002 qu'ont été lancés le projet coordonné de conservation et le monitoring intégré des populations pour le faucon crécerelle et l'effraie des clochers. Depuis, ce sont plus de 3'472 nichoirs qui sont pris en charge par des bénévoles dans le cadre de nombreux projets dans toute la Suisse. Ces bénévoles effectuent des contrôles annuels de l'occupation des nichoirs et du succès de reproduction, et lorsque c'est possible baguent des sujets adultes et des oisillons. Les données récoltées servent d'une part à vérifier l'efficacité des mesures de conservation mises en œuvre jusqu'à présent pour ces deux espèces, et d'autre part à fournir des renseignements précieux en matière de biologie de la reproduction, de taux de survie et de dispersion, c'est-à-dire à mieux comprendre la dynamique des populations de faucons crécerelles et d'effraies des clochers. Les données des 12 dernières années montrent que les efforts consentis pour la protection des faucons crécerelles ont engendré une augmentation des effectifs dans la majorité des régions concernées par un projet. L'effraie des clochers, de son côté, présente des fluctuations nettement plus marquées au niveau des effectifs : le nombre de nichées et la taille de ponte, mais aussi sa survie en hiver, dépendent en effet beaucoup plus des conditions météorologiques. Ce paramètre a entraîné pendant la période 2002–2015 la disparition temporaire de l'effraie des clochers dans certaines régions. Par chance, le taux de reproduction élevé de cette espèce pendant les bonnes années et sa mobilité marquée lui permettent en général de recoloniser rapidement une région délaissée.

Zusammenfassung

Seit 2002 läuft das koordinierte Artenförderungsprojekt und integrierte Populationsmonitoring der beiden Arten Turmfalke und Schleiereule. In zahlreichen Einzelprojekten in der ganzen Schweiz betreuen ehrenamtlichen Mitarbeitende mittlerweile über 3'472 Nistkästen für die beiden Arten, führen jährliche Kontrollen der Nistkastenbesetzung und des Bruterfolgs durch und beringen, wo immer möglich, Jung- und Altvögel. Die gesammelten Daten dienen einerseits der Erfolgskontrolle der bisher umgesetzten Artenförderungsmaßnahmen für diese beiden Arten, andererseits liefern sie wertvolle Informationen zu Brutbiologie, Überlebensraten und Dispersal, welche helfen, die Populationsdynamik von Turmfalke und Schleiereule besser zu verstehen. Die Daten der vergangenen 12 Jahre zeigen, dass die Artenförderungsbemühungen für den Turmfalken zu einer Zunahme der Bestände in den meisten Projektregionen geführt haben. Bei der Schleiereule sind die Schwankungen der Bestandszahlen wesentlich stärker ausgeprägt als beim Turmfalken, da sowohl die Anzahl Bruten, die Gelegegrösse, als auch das Überleben im Winter stärker von den Witterungsbedingungen abhängen. Dies führte bei der Schleiereule in manchen Regionen in der Periode 2002–2015 zum temporären Verschwinden. Glücklicherweise kann sie, dank der hohen Reproduktion in guten Jahren und ihrer ausgeprägten Wanderfreudigkeit, einst verlassene Gebiete meist schnell wieder besiedeln.

1. Introduction

1.1 Contexte

Au début des années 1960, l'effraie des clochers et le faucon crécerelle étaient nettement plus présents qu'aujourd'hui sur le Plateau suisse. Les effectifs ont ensuite commencé à diminuer peu à peu, pour se stabiliser à un niveau très bas dans les années 1980 pour le faucon crécerelle et dans les années 1990 pour l'effraie des clochers. En 1989 déjà, le faucon crécerelle était classé dans les espèces menacées dans la toute première Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés en Suisse (Zbinden 1989). Lors de la révision de la liste en 2001 et en 2010, les deux espèces se trouvaient dans la catégorie des espèces potentiellement menacées (Keller et al. 2001, Keller et al. 2010). Le recul de ces deux oiseaux caractéristiques des zones cultivées est imputable tout d'abord à une offre alimentaire insuffisante et difficile d'accès, causée par l'exploitation agricole intensive, mais également au manque de sites de nidification adéquats (Schmid 1990).

Le **faucon crécerelle** colonise des paysages cultivés ouverts à mi-ouverts, de la plaine jusqu'à l'étage alpin, et niche également près des agglomérations. Il se nourrit en grande partie de campagnols, mais il capture aussi d'autres petits vertébrés comme des passereaux ou des lézards, et même de gros insectes (Kochanek 1990; Jeanmonod, pers. Kommunikation). En général, un couple de faucons crécerelles produit une couvée de 3 à 6 œufs par an, rarement 7. En cas de perte, il peut y avoir une ponte de remplacement. Les œufs sont couvés entre 27 et 31 jours, et les jeunes restent au nid un mois avant de prendre leur envol (Glutz von Blotzheim et al. 1971). Les effectifs de faucons crécerelles sont tributaires d'une offre alimentaire suffisante et facilement accessible. Le recul des populations en plaine est donc largement attribuable à l'intensification de l'exploitation agricole. Les structures extensives comme les friches et les bandes herbeuses fournissent en général davantage de campagnols que les prairies intensives et les surfaces assolées (Aschwanden 2004, Arlettaz et al. 2010). Cependant, que ces rongeurs sont plus faciles à capturer lorsque la végétation est basse et clairsemée (Aschwanden et al. 2005). L'habitat idéal pour la chasse, pour le faucon crécerelle, est donc une mosaïque de prairies fauchées régulièrement mais à différents moments et de zones agricoles ouvertes dotées de structures extensives. Dans certaines régions, c'est toutefois aussi le manque de possibilités de nidification qui contribue à la faible densité de cette espèce.

Les zones de nidification de l'**effraie des clochers** sont limitées en Suisse aux régions de plaine du nord des Alpes, et ce n'est que très exceptionnellement qu'elle niche à plus de 700 m d'altitude. Les conditions météorologiques en hiver exercent une influence décisive sur les effectifs. Une série d'hivers doux a par exemple permis à l'effraie des clochers d'étendre légèrement son aire de répartition entre les années 1970 et 1990 en direction des Préalpes et des hauteurs du Jura. En revanche, lorsque la couverture neigeuse est persistante, on observe de fortes diminutions des populations (Altwegg et al. 2006). L'effraie des clochers est toutefois généralement en mesure de compenser ce genre de régression par un taux de reproduction élevé. Elle pond entre 4 et 12 œufs, voire 15 pour une bonne année ; si l'offre alimentaire est généreuse, elle peut même produire une deuxième nichée. Chaque œuf est couvé pendant 32 jours, et les jeunes quittent le nid lorsqu'ils sont âgés d'environ 56 jours. Les bonnes années voient également davantage de couples produire des couvées, à l'inverse des années pauvres en campagnols. Une étude hollandaise a par exemple montré que lorsqu'il y a peu de campagnols, entre 14 et 18 % des nichoirs sont occupés, contre 35 à 51 % pendant les années à campagnols (de Bruijn 1994). La présence de l'effraie des clochers est également tributaire de l'existence de sites de nidification adéquats et d'abris à proximité de zones riches en petits mammifères à chasser. Notre effraie apprécie, pour nicher, les coins faciles d'accès mais à l'écart des dérangements, à l'intérieur de bâtiments, que ce soit dans des villages et des petites villes ou dans des bâtiments isolés tels que hangars, entrepôts, étables ou même églises (Glutz von Blotzheim et al. 1994). Bien que l'on rencontre davantage de bonne volonté aujourd'hui s'agissant de conserver les

sites de nidification lors de rénovations, bon nombre d'entre eux ne sont pas remplacés. Cette espèce fait pourtant volontiers usage des nichoirs, particulièrement dans les granges et les fermes.

Il est probable que dans les régions présentant des ressources alimentaires suffisantes, la mise à disposition de nichoirs pour les faucons crécerelles et les effraies des clochers entraîne une augmentation des effectifs. De nombreuses études montrent que les couples occupant des nichoirs présentent un meilleur taux de reproduction, ne serait-ce que parce qu'ils sont moins victimes de prédateurs (Ziesemer 1980, Schmid 1990, Fargallo et al. 2001). L'aménagement de jachères florales et de prairies extensives comme surfaces de compensation écologique augmente la densité de petits mammifères et de gros insectes (Aschwanden 2004, Arlettaz et al. 2010), et donc l'offre en nourriture. Si elles trouvent également les postes d'affûts nécessaires, les deux espèces peuvent en profiter.

1.2 Objectifs et problématiques

La partie « **Conservation des espèces** » a pour but, par le biais de mesures de protection ciblées, de relever les effectifs des deux espèces typiques des zones cultivées que sont le faucon crécerelle et l'effraie des clochers, et de vérifier l'effet de ces mesures par un contrôle d'efficacité. Ces espèces sont très appréciées du grand public, et bénéficient du soutien de nombreux amis des rapaces, associations de protection de la nature et des oiseaux, ainsi que des agriculteurs, qui mettent volontiers des nichoirs à leur disposition. Ces espèces profitent également des surfaces de compensation écologique dans les zones cultivées, et sont donc utilisées comme espèces caractéristiques et/ou espèces cibles dans de nombreux projets de mise en réseau agricole. Le projet de conservation des espèces tente donc également de créer des synergies entre les projets locaux pour augmenter le nombre de sites de nidification (mise à disposition de nichoirs) et pour améliorer les sources de nourriture (surfaces de promotion de la diversité en zone agricole). En outre, les faucons crécerelles et les effraies des clochers sont déjà bagués et recensés annuellement depuis des années dans le cadre de plusieurs projets locaux, ce qui permet de vérifier l'efficacité des mesures locales de conservation.

La partie « **Monitoring intégré des populations** » du projet vise à déterminer quels sont les facteurs responsables des fluctuations de populations. Avant 2002 déjà, dans le cadre de certains projets locaux consacrés au faucon crécerelle et à l'effraie des clochers, des collaborateurs bénévoles de la Station ornithologique de Sempach avaient procédé au baguage des deux espèces, et étudié leur succès de reproduction et le taux d'occupation des nichoirs. Il valait vraiment la peine d'exploiter au maximum l'apport scientifique important de ces recherches, et de les intégrer dans un cadre plus large. Depuis 2002, le « **Monitoring intégré des populations du faucon crécerelle et de l'effraie des clochers** » rassemble différentes données au niveau national, grâce à la collaboration de groupes de travail bénévoles. Les informations récoltées, qui concernent la dynamique des populations de faucons crécerelles et d'effraies des clochers, doivent permettre de déterminer les phases critiques du cycle de vie de ces deux espèces, et de répondre à certaines questions fondamentales pour la protection de l'espèce. A cet effet, les collaborateurs bénévoles contrôlent chaque année les sites de nidification et baguent de jeunes oiseaux. Dans quelques régions, on a en outre tenté de capturer et baguer le plus grand nombre possible d'adultes. Ce type de méthode unifiée permet d'évaluer le succès de reproduction, le taux de survie des jeunes et des adultes, ainsi que les échanges de populations. Dans les régions fournissant suffisamment de données, les informations obtenues grâce au baguage et à la capture d'oiseaux adultes sont utilisées pour un modèle de population intégré. La méthode et les connaissances acquises seront présentées dans une autre publication (Schaub et al. en prép.).

2. Méthode

2.1 Généralités

Les groupes de bénévoles et les associations locales de protection des oiseaux ont été encouragés à mettre sur pied un projet de conservation, en collaboration avec les représentants locaux de l'agriculture. Les populations des deux espèces, faucon crécerelle et effraie des clochers, ont donc été soutenues par des mesures de conservation actives, en particulier par le développement du réseau de nichoirs et une optimisation de l'exploitation des surfaces autour des nids. L'installation de nichoirs devrait inciter les agriculteurs à établir des surfaces de compensation écologique adaptées aux oiseaux dans les environs des nids, notamment des jachères florales et des prairies extensives, qui favorisent la présence de petits mammifères et de gros insectes (Aschwanden 2004).

Afin de pouvoir exploiter statistiquement les données sur la dynamique des populations, le nombre de nichoirs à disposition et la taille de la zone couverte ont dû être documentés pour chaque région. C'est la raison pour laquelle il est essentiel que les modifications du réseau de nichoirs et/ou de la zone étudiée soient soigneusement documentées. Dans les faits, c'est toutefois une mission difficile pour de nombreux groupes gérant un projet : un certain nombre de nids sont en effet installés par des privés, et parfois sans discussion préalable avec le groupe responsable. La majorité des zones accueillant un projet de conservation sont des espaces délimités écologiquement, qui présentent si possible une population de plus de 10 couples et occupent une surface d'au moins 10–20 km². Chaque zone introduite dans le monitoring intégré des populations avant 2012 s'est vu attribuer par la Station ornithologique un numéro de zone de recherche (p.ex. LU 01). Dans le cadre de la restructuration de 2012 (établissement d'une base de données unifiée pour les données relatives au baguage et au succès de reproduction), chaque groupe a également reçu un numéro de projet explicite (les nouveaux projets ne sont identifiés que par ce numéro). Différents groupes actifs dans une même zone de recherche ont parfois reçu des numéros différents, ce qui simplifie la gestion du réseau de nichoirs, ainsi que des données de baguage et de contrôle des nichoirs.

Le contrôle d'efficacité des mesures de conservation et la participation au monitoring intégré des populations peut se faire à trois niveaux différents. Les groupes locaux choisissent une variante :

Niveau 1 : Contrôle de l'occupation des nichoirs et du succès de reproduction ;

Niveau 2 : Contrôle de l'occupation des nichoirs et du succès de reproduction, avec baguage des jeunes oiseaux ;

Niveau 3 : Contrôle de l'occupation des nichoirs et du succès de reproduction, avec baguage des jeunes oiseaux et des adultes.

Certains groupes ont réalisé très rapidement que le niveau 3 impliquait un investissement trop important pour eux ; la capture d'oiseaux adultes, particulièrement de faucons crécerelles, est effectivement une tâche ardue. La majorité des groupes ont donc décidé de participer au niveau 2 (tabl. 1).

Tabl. 1. Aperçu des groupes de projets avec numéros de projet (N° proj.) et numéros de zone de recherche (N° zone), qui au cours de ces dernières années ont participé au projet de conservation du faucon crécerelle (FC) et de l'éffraie des clochers (EC) et/ou au monitoring intégré des populations pour ces deux espèces.

		Méthode	Niv. 1 Niv. 2 Niv. 3			
		Contrôle nichées & succès de reproduction	✓	✓	✓	
		Baguage jeunes oiseaux		✓	✓	
		Baguage oiseaux adultes			✓	
N° proj.	N° zone	Zone	Année(s)	Espèce(s)		Responsable de projet
370	AG 01	Würenlingen AG	2002–	EC & FC	X	A. Bächli
371	AG 02	Möhlin AG	2002–	EC & FC	X	M. Hohermuth
373	AG 03	Fricktal AG	2003–	EC & FC		X U. Schaffner
372	AG 04	Bözberg AG	2004–	EC & FC	X	C. Müller
357	BE 01	Seeland FR / BE	2002–	EC & FC	X	P. Leupp/E. Bergantini/L. Arn
382	BE 02	Laupen BE	2002–	EC & FC	X	P. Furrer/R. Rupli
358	BE 02	Laupen BE	2006–	EC & FC	X	H.-R. Zingg
373	BL 01	Unteres Baselbiet BL	2002–	EC & FC		X U. Schaffner
373	BL 02	Oberes Baselbiet BL	2002–	EC & FC		X U. Schaffner
373	BL 03	Leimental et région BL	2003–11	EC & FC	X	U. Schaffner
145	FR 01	Canton FR	2002–	EC & FC	X	M. Beaud
419	FR 01	Canton FR	2002–	FC	X	H. Vigneau
403	FR 02	Intyamont FR	2002–	FC	X	C. Perroud/C. Grand
352	GE 01	Canton GE	2007–	FC	X	T. Gerdil/La Libellule
352	GE 01	Canton GE	2006–	EC	X	F. Steiner
	GR 01	Lugnez GR	2003–05	FC	X	P. Nay
363	LU 01	Sursee et région LU	2002–12	EC		X S. Birrer
363	LU 01	Wauwilermoos LU	2002–	EC		X A. Zumbach/K. Langenstein/F. Korner-Nievergelt
365	LU 02	Seetal LU	2002–	EC & FC	X	M. Buchs
364	LU 02	Seetal LU	2002–	EC & FC	X	M. Koller/H.-R. Zimmermann/W. Sager/T. Troxler/M. Schybli/M. Thoma
369	LU 03	Seetal LU	2010–14	EC & FC	X	G. Tollardo
356	NE 01	Val-de-Ruz	2006–	EC & FC	X	B. Amez-Droz
360	SO 01	Thal SO	2004–	EC & FC	X	H. Bussmann/T. Voegeli
361	SO 01	Egerkingen-Oensingen SO	2002–	EC & FC		X D. Peier/K. Stampfli
362	SO 02	Solothurn-Herzogenbuchsee SO	2005–	EC & FC		X H.-R. Flück/P. Frara
415	SO 02	Thal SO	2012–	FC	X	R. Häfeli
378	SG 01	St Galler Rheintal	2007–	EC & FC	X	I. Moser/G. Gschwend
386	SH 01	Canton SH	2007–	EC & FC	X	H.P. Bieri/U. Bringolf
408	SZ	Canton SZ	2010–	FC	X	P. Kühne
	TG 01	Weinfelden, Bürglen TG	2002–07	EC & FC	X	E. Isler
379	TG 01	Canton TG	2012–	EC & FC	X	B. Almasi
353	VD 01	Morges et région VD	2002–	EC		X P. Iseli
353	VD 01	Morges et région VD	2002–	FC	X	E. Bernardi/C. Cretegnny
355	VD 02	Lavaux VD	2008–	EC & FC	X	G. Rochat
8	VD 03	Cantons BE, FR, VD	2002–	EC		X A. Roulin
154	VD 04	Broye VD, FR	2003–	FC	X	J. Jeanmonod, GBRO
331/ 332	VD 04	Plaine de l'Orbe	2003–	EC & FC	X	P.-A. Ravussin, GOBE

		Méthode			Niv. 1	Niv. 2	Niv. 3
		Contrôle nichées & succès de reproduction			✓	✓	✓
		Baguage jeunes oiseaux				✓	✓
		Baguage oiseaux adultes					✓
N° proj.	N° zone	Zone	Année(s)	Espèce(s)	Responsable de projet		
316	VD 04	Rive nord lac Neuchâtel	2010–	EC		X	F. Fragnière
355	VD 05	Chablais VD (Villeneuve-Bex)	2008–	EC & FC		X	G. Rochat
354	VD 09	Canton VD	2002–15	EC & FC		X	Y. Menétrey
170	VS 01	Valais & Chablais VS	2005–	EC & FC	X	X	E. Revaz
380	ZG	Canton ZG	2012–	EC & FC		X	L. Frei
374	ZH 01	Säuliamt ZH	2002–	EC & FC		X	M. Furrer
375	ZH 02	Wehntal	2008–	EC & FC		X	R. Wiedmer
376	ZH 03	Glattfelden	2008–	EC & FC		X	R. Sand
376	ZH 04	Rafzerfeld	2009–	EC & FC		X	R. Sand
377	ZH	Adelfingen, Winterthur	2010–	EC		X	G. Reichmuth/S. Walthert

Un manuel de terrain a été mis à disposition des bénévoles en 2006, dans lequel figurent les informations nécessaires et les méthodes à suivre pour le monitoring intégré des populations. Ce manuel est organisé en modules, dont une première partie générale présentant les tâches qui sont plus ou moins identiques pour les deux espèces (données générales enregistrées relatives à l'emplacement des nids, aux contrôles en période de nidification, aux nichées et au baguage). On trouve ensuite une partie informative propre à chaque espèce, sur la biologie reproductive, les techniques de capture, la détermination de l'âge, etc. Ce document vise à garantir que les groupes de bénévoles utilisent les mêmes méthodes pour relever les données et baguer les oiseaux.

Outre ce guide, les groupes participants se sont vu remettre des fiches standardisées. Sur la feuille de protocole pour les nids doivent être notés, pour chaque site de nidification, le nom du bagueur et du projet, l'endroit du nid, la date du contrôle, le contenu du nid ainsi que des données sur le baguage et le nombre d'oiseaux bagués. Une autre fiche sert à présenter pour chaque année un aperçu de tous les nichoirs ou sites de nidification contrôlés. Outre les données servant à identifier les nichoirs, sont également notés la date du contrôle et l'état de chaque nichoir. Ces fiches sont remises chaque année à la Station ornithologique, après la fin de la saison de reproduction, par voie électronique ou en version imprimée, et enregistrées par les collaborateurs de la Station dans la base de données du projet. Les fiches ont été révisées en 2012 (voir description sous 2.3).

2.2 Réseau de nichoirs

En 2012, la décision a été prise de moderniser la base de données du projet de conservation du faucon crécerelle et de l'éffraie des clochers et de l'intégrer à la base de données de la Centrale de baguage. Le but principal était de relier les deux bases de données, et permettre ainsi un enregistrement cohérent des données relatives au contrôle des nids et au baguage. L'aspect le plus important de ce changement était de disposer ainsi d'un inventaire actuel et complet des nichoirs présents et contrôlés pour chaque zone de recherche et pour chaque projet, et de pouvoir actualiser les données récoltées jusque-là concernant les sites de nidification dans la base de données de baguage et dans la base de données des contrôles de nichées. Le programme RingExt de saisie des données de baguage a été adapté afin de pouvoir obtenir, pour chaque projet, le réseau de nichoirs actuels au complet de manière à pouvoir y attribuer les données de baguage. Jusque-là, il arrivait parfois que les localisations ne correspondaient pas entre données de baguage et contrôles de nichées. La liaison automatique des données concernant les nichées avec les données de baguage correspondantes n'était pas assu-

rée, ce qui rendait difficile la saisie des données de contrôle des nichées par les employés de la Station ornithologique. Grâce au nouveau système, les données de baguage ne peuvent plus être intégrées que pour les nichoirs ou les sites de nidification qui apparaissent également dans le réseau des nichoirs de l'année en cours. Les nouveaux nichoirs peuvent être saisis sur RingExt par les bagueurs et les responsables des réseaux de nichoirs. De même, la disparition de nichoirs peut être documentée. Ils n'apparaissent alors plus dans l'inventaire actualisé sur RingExt. Autre nouveauté : RingExt permet de produire les fiches de terrain pour les contrôles en période de nidification.

2.3 Contrôles en période de nidification

Tous les contrôles effectués pendant la période de nidification doivent faire l'objet d'une documentation. Afin que le taux d'occupation des nichoirs soit enregistré à une fréquence suffisante, et que le succès des mesures de protection puisse être évalué de manière fiable, les contrôles ayant révélé des nichoirs vides doivent aussi être inscrits au protocole. Pour saisir les contrôles en période de nidification, deux formulaires différents sont à la disposition des collaborateurs.

1. Feuille de protocole de nid (annexe 1) : Le protocole de nid peut être téléchargé depuis 2012 sur RingExt sous « Reports » et « Formulaire protocole de nid » en format pdf, pour chaque site de nidification. Toutes les informations importantes sont pré-inscrites, concernant le projet (N° de projet), le site de nidification (code du nid, coordonnées, lieu-dit, commune – dont le nom se réfère jusqu'en 2015 encore à une commune déterminée par carré kilométrique) et la saison de nidification (année). Certaines données doivent par contre être insérées : l'espèce (faucon crécerelle, effraie des clochers ou autre), le nom et l'ID de collaborateur de l'observateur concerné. Il faut également indiquer si l'emplacement du site en question est le même que l'année précédente, et si le nichoir était vide lors du contrôle. Les données pour chaque contrôle de site doivent comprendre les informations suivantes : « Date », « Nombre d'œufs », « Œufs » (froid(s)/chaud(s)), « Nombre de poussins vivants », « Nombre de poussins morts », « Âge du poussin le plus âgé », en jours, et éventuellement « Remarques ». Les détails relatifs au baguage des oiseaux adultes et des poussins peuvent être inscrits sur deux tableaux au bas du formulaire. La dernière section permet aux bagueurs de noter les données concernant la taille estimée de la ponte, les pertes, les jeunes impossibles à baguer et ceux morts après le baguage, ainsi que le type de nidification (première nichée, deuxième nichée, ponte de remplacement, inconnue). Des indications supplémentaires peuvent aussi être notées sur la feuille, par exemple le type et la quantité de réserves de nourriture.

2. Feuille liste des nichoirs (annexe 2) : Cette feuille est avant tout un guide pour les régions comptant des réseaux de nichoirs de grande envergure. Y figurent tous les nichoirs ou sites de nidification actuels de faucons crécerelles et d'effraies des clochers, pour un projet donné (« Numéro de nid » = numéro de nichoir, « Lieu-dit », « Coordonnées », « Hauteur sol », « Personne à contacter », ainsi qu'un champ « Date du contrôle/résultats »). Les nichoirs retrouvés vides peuvent être indiqués avec la date de contrôle, ce qui évite de devoir remplir une feuille de protocole séparée pour chaque nichoir ou site inoccupé. Cette feuille de protocole peut également être téléchargée sur RingExt sous « Reports » et « Formulaire nid ».

2.4 Bagueage et capture

Le manuel de terrain décrit la procédure exacte à suivre pour baguer et mesurer les poussins et les adultes. Le chapitre « Données récoltées pendant le baguage » précise quelles données générales et spécifiques doivent être relevées (nom du bagueur, date, heure, nombre d'oiseaux, poids, numéro de bague, etc.).

Les données concernant le baguage peuvent être inscrites sur les feuilles de protocole de nid. On note les informations suivantes sur les poussins :

« Date », « Heure », « N° de bague » « Âge jours » (estimé), « Sexe » (pressenti, uniquement pour le faucon crécerelle), « Poids » (en grammes, à 1 g près), « Aile » (en millimètres, à 1 mm près), « RP3 » (en millimètres, à 1 mm près – troisième rémige primaire = RP3 chez le faucon crécerelle et RP3 ou 4 chez l'effraie des clochers).

La capture d'effraies des clochers adultes se fait principalement dans le nichoir ou près du nichoir avec une filoche, ou à l'aide d'un clapet de fermeture pour les nichoirs. La capture de faucons crécerelles adultes est en revanche un processus plus long, et doit se faire avec des pièges bal-chatri (fig. 1), des filets japonais à grosses mailles ou des filoches. On enregistre les données suivantes pour les sujets adultes :

« Date » et « Heure », « Poids » (en grammes, à 1 g près), « Aile » (en millimètres, à 1 mm près), « RP3 » (en millimètres, à 1 mm près – longueur de la troisième rémige primaire = RP3), « Sexe » et « Âge ».

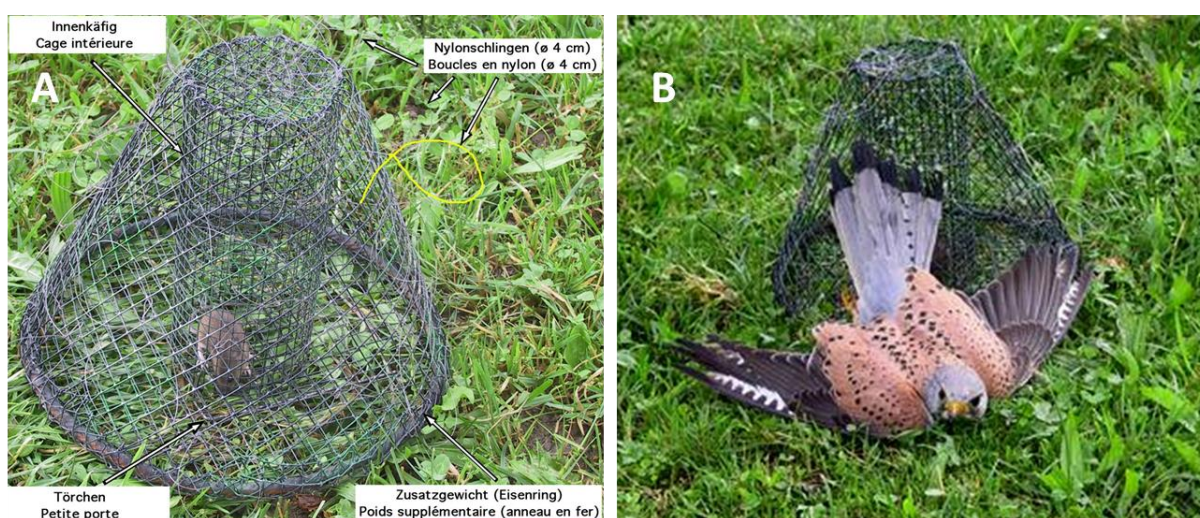


Fig. 1. Pour capturer les faucons crécerelles adultes, on installe les pièges bal-chatri à l'extérieur du nichoir. A) Piège bal-chatri avec une souris comme appât B) Le même piège avec un faucon crécerelle mâle adulte pris dans les nœuds coulants en nylon.

2.5 Récolte et saisie des données

Depuis 2008, les données de baguage sont transmises à la Centrale de baguage par le biais du programme RingExt. Le logiciel est installé sur l'ordinateur du bagueur, et les données sont saisies hors réseau. Une fois la saisie des données achevée, les données sont exportées par internet à la Centrale de baguage.

Dans le cadre du programme de conservation, les données des contrôles des nichées ont été enregistrées jusqu'en 2011 dans une base de données séparée. L'interprétation des différentes informations récoltées par les groupes de travail sur l'occupation des nichoirs et le succès de reproduction était alors effectuée par des employés de la Station ornithologique. En dépit de plusieurs tentatives d'unification des données soumises à l'aide de feuilles de protocole, quelques groupes rendaient leurs propres protocoles de contrôles des nichoirs. Le travail des employés de la Station ornithologique s'en trouvait compliqué puisque, selon le format des données, il pouvait manquer des informations importantes sur la nidification à l'intérieur d'un nichoir, ou l'identification du nichoir n'était pas toujours claire, ou encore il n'était pas possible de savoir exactement si et quand un nichoir avait été contrôlé. De plus, il existait jusqu'à 2011 des bases de données séparées pour les faucons crécerelles et les ef-

fraies des clochers. La saisie des données a donc été encore davantage unifiée en 2012, lorsque les informations des deux espèces ont été intégrées dans la même base de données (voir ch. 2.2). Cela permet d'une part d'obtenir une synthèse des nichoirs contrôlés et occupés pour chaque région ; et d'autre part, de confronter la localisation de données de baguage à l'inventaire des nichoirs. Par ailleurs, une nouvelle plate-forme de saisie des données pour le contrôle des nichées a été mise sur pied, administrée par la Centrale de baguage. Tous les contrôles isolés peuvent donc désormais aussi être saisis, avec date et remarques. Ces données permettent ensuite, selon des critères standardisés (et établis séparément pour chaque espèce), de définir le succès de reproduction (voir définition ch. 2.6.3). Une procédure de validation permet depuis 2013 de vérifier facilement les données numérisées de contrôle des nichées, le but étant principalement de repérer les erreurs de saisie. Les anomalies (durée de couvaison anormalement longue, p.ex., ou nombre exagéré d'œufs) sont ainsi repérées et, le cas échéant, corrigées – si nécessaire après discussion avec le groupe de travail concerné. On peut également directement savoir s'il existe, pour toutes les données récoltées par les bagueurs, des données correspondantes pour le contrôle des nichées.

2.6 Méthodes d'analyse

Suivant le type d'analyse, les données sur lesquelles elles se basent ont été limitées aux projets présentant les informations complètes respectives. Il peut arriver que pour certains projets, les données complètes sur les contrôles de nichoirs ne soient pas disponibles pour chaque année dans la banque de données de la Station ornithologique. Par exemple, un calcul précis du taux d'occupation des nichoirs exige que l'on sache quels nichoirs ont été contrôlés pendant une année, et combien parmi eux étaient occupés. Par conséquent, pour certaines années, certaines régions ont été ignorées de l'analyse si les informations nécessaires n'avaient pas encore été saisies dans la banque de données de la Station ornithologique au moment de l'inspection des données.

2.6.1 Calcul du taux d'occupation

Le calcul d'occupation est basé sur la proportion de nichoirs occupés par une espèce par rapport à la totalité des nichoirs contrôlés (p.ex. nombre de nichoirs occupés par le faucon crécerelle/nombre total de nichoirs contrôlés). On utilise ces données uniquement si on estime que la majorité des nichoirs entretenus sont contrôlés chaque année et que ces données ont été saisies.

2.6.2 Calcul de la taille de ponte et de la date d'éclosion

Taille de ponte : La taille de ponte correspond normalement au nombre d'œufs au début de l'incubation. Cela exige des observateurs qu'ils effectuent des visites très fréquentes, ce qui n'est pas réaliste dans le cadre du projet coordonné. Avant 2012, la taille de ponte n'était enregistrée que lorsque deux observations au minimum avaient été effectuées par nichée, une des œufs et une des oisillons. Cette règle avait été fixée parce que, pour une nichée dont on a pu observer des jeunes mais pas d'œufs, il n'est pas possible de tirer de conclusions fiables sur la taille de ponte. Depuis 2012, la taille de ponte est déterminée par une requête des données de contrôles de nichées, à l'aide des données saisies dans la base de données dans le cadre de l'observation des nichées. Toutefois, pour obtenir une valeur fiable, deux observations au minimum sont requises ici aussi, une des œufs et une des oisillons. Les pontes qui ont été abandonnées au stade des œufs sont donc exclues du calcul.

Date d'éclosion : Avant 2012, la date d'éclosion n'était saisie dans la base de données que lorsqu'elle avait été expressément notée sur la feuille de protocole par les bagueurs ou les responsables des nichoirs, ce qui était rarement le cas. Depuis 2012, la date d'éclosion (et une imprécision déterminée en jours quantifiant l'écart possible entre le résultat du calcul et la date réelle) peut être calculée grâce aux données enregistrées sur l'observation des nichées. A cet effet, il est nécessaire que l'âge des poussins ait au moins été estimé au moment du contrôle et noté sur la fiche. Si la date

d'observation a été enregistrée avec précision et qu'aucune autre remarque n'a été notée par le bagueur ou le responsable, on attribue par défaut une marge d'imprécision de ± 3 jours.

2.6.3 Détermination du succès de reproduction

Dans le cadre de ce rapport, nous considérons comme réussie une nichée comportant au moins un poussin, lequel, lors du dernier contrôle de la nichée, était âgé d'au moins 14 jours pour les faucons crécerelles et 18 jours pour les effraies des clochers (correspondant à l'âge minimal du baguage des poussins), ou lorsque les observations permettent de déduire ces âges. Si par exemple un seul contrôle a été réalisé pendant la saison de reproduction mais qu'à cette occasion des poussins ont pu être bagués, la reproduction est considérée comme réussie. Si l'on constate la présence d'œufs mais qu'aucun autre contrôle n'est effectué par la suite, la nichée se voit attribuer la précision « Succès de reproduction inconnu ». Si plusieurs contrôles ont été effectués dans l'année, on examine les durées minimales et maximales des stades œufs et poussins pour décider si une nichée peut être considérée comme « réussie ». Le choix de ces critères s'explique par le fait qu'une majorité des groupes de bénévoles n'effectuent pas de contrôles réguliers des nichoirs après le baguage.

3. Résultats

3.1 Réseau de nichoirs

Les nichoirs suivis par les groupes qui participent au monitoring intégré des populations et au projet de conservation du faucon crécerelle et de l'effraie des clochers sont répartis dans toute la Suisse au nord des Alpes (fig. 2). De nombreux groupes sont actifs sur le Plateau occidental, dans le Jura oriental, ainsi qu'en Suisse orientale et dans le Seeland lucernois. D'autres groupes travaillent en Valais, sur la rive nord du Léman, et dans les Préalpes fribourgeoises. Au moment de la parution du présent rapport, 3'472 nichoirs étaient répertoriés dans la base de données de la Station ornithologique, avec la mention du lieu-dit et de leurs coordonnées.

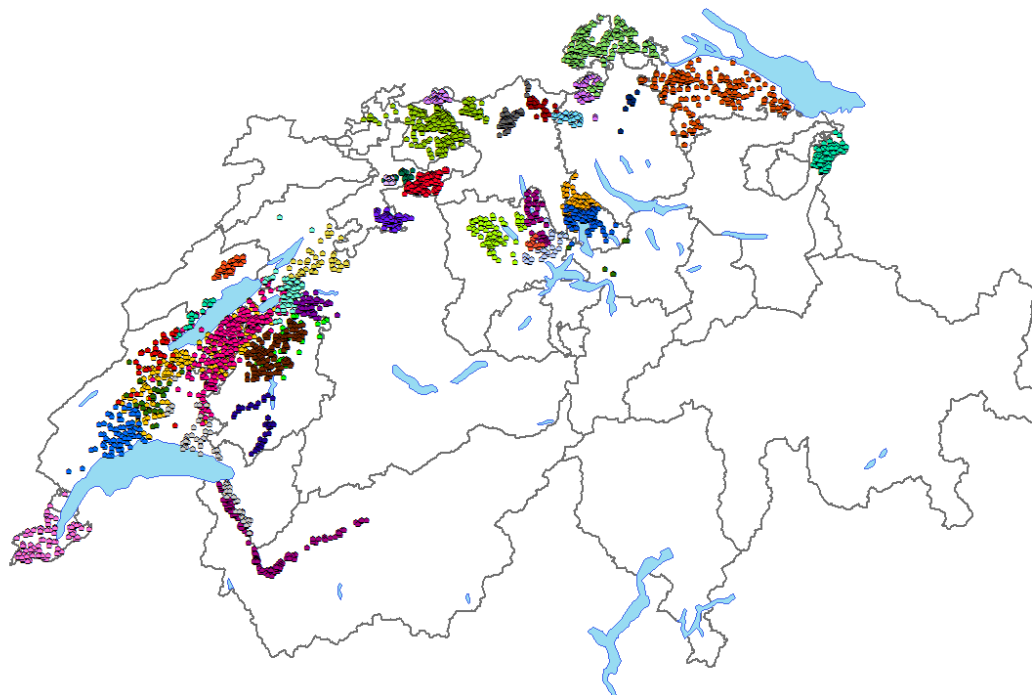


Fig. 2. Distribution des nichoirs (points) installés dans le cadre des différents projets régionaux (différentes couleurs) qui participent au projet coordonné de conservation du faucon crécerelle et de l'effraie des clochers.

L'année de l'installation de chaque nichoir est enregistrée dans la base de données ainsi qu'une mention sur la précision de cette information – année connue ou estimée (p. ex. première année de contrôle du nichoir). Si, à notre connaissance, un nichoir n'existe plus ou n'est momentanément pas utilisable, on l'indique également. Ces nichoirs sont cependant conservés dans la base de données car ils sont liés à des données de baguage et/ou de contrôle de nichée antérieurs.

Dans la plupart des projets régionaux, le nombre de nichoirs contrôlés a légèrement augmenté lors des 12 dernières années (fig. 3). Les variations du nombre de nichoirs contrôlés sont à mettre sur le compte de plusieurs facteurs. Il est fréquent que des privés installent ou enlèvent des nichoirs sans discussion préalable avec les responsables du projet. Par ailleurs, on constate souvent une forte variation du nombre de nichoirs contrôlés lorsqu'une nouvelle zone est intégrée dans un projet régional, ou qu'à l'inverse une zone ne peut plus être suivie (p. ex. baisse dans le projet 373 entre 2010 et 2011).

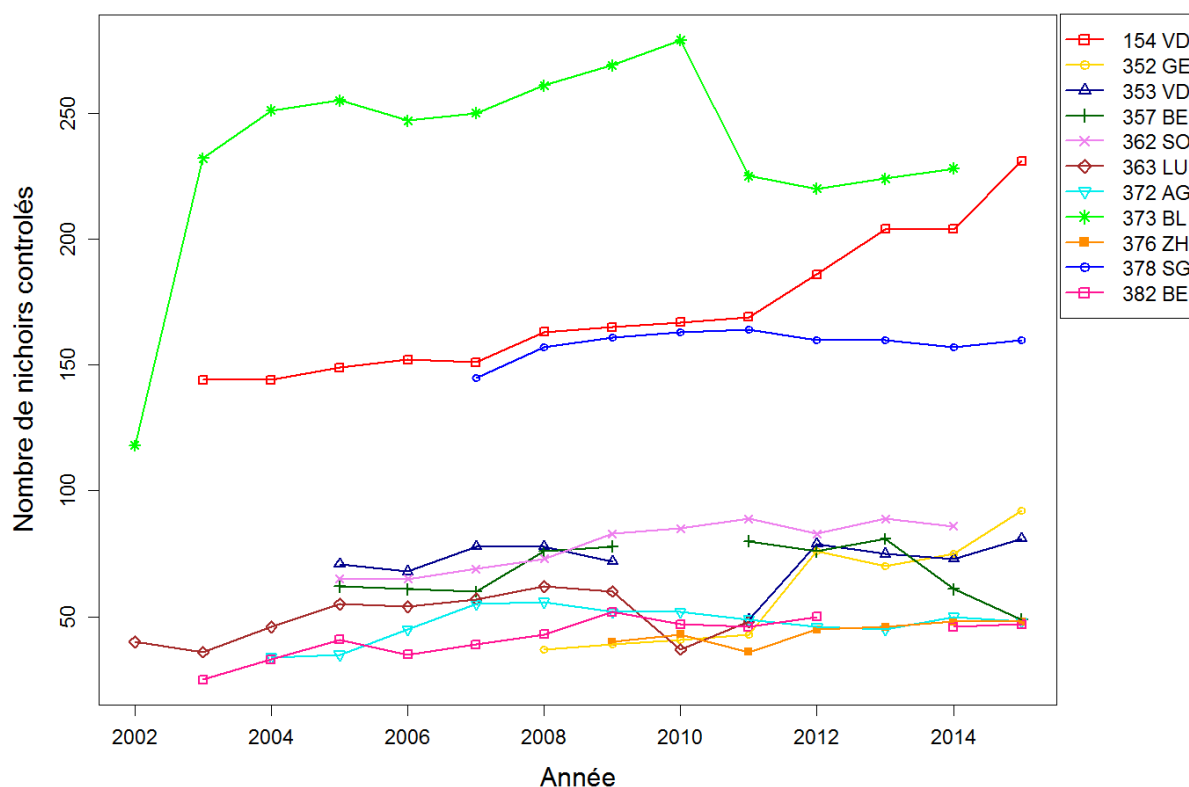


Fig. 3. Evolution du nombre de nichoirs contrôlés dans les projets régionaux (couleurs et symboles) depuis le début du projet coordonné. N'ont été inclus ici que les projets et les années dans lesquels la majorité des nichoirs présents ont été contrôlés et ces données saisies dans la base de données de la Station ornithologique.

3.2 Evolution des effectifs et taux d'occupation

Le nombre de nichées par an dans les projets impliqués permet de visualiser l'évolution des effectifs et le taux d'occupation dans chaque région concernée. Pour comptabiliser une nichée, il faut enregistrer dans la base de données au moins un œuf (de l'année) par nid. Les nichoirs dans lesquels la nidification n'est que soupçonnée, ou dans lesquels seule la présence d'oiseaux adultes a été découverte n'ont pas été intégrés dans les résultats.

3.2.1 Nichées de faucon crécerelle

Dans la majorité des régions concernées par un projet régional, le nombre de nichées de faucon crécerelle recensées par an depuis le début du projet coordonné en 2002 a augmenté ou est resté stable à bas niveau (fig. 4). La similitude des variations du nombre de nichées d'une année à l'autre dans les différentes régions est frappante. 2012 montre ainsi un pic de nichées dans de nombreuses régions, tandis que 2009 et 2013 ont été des années creuses.

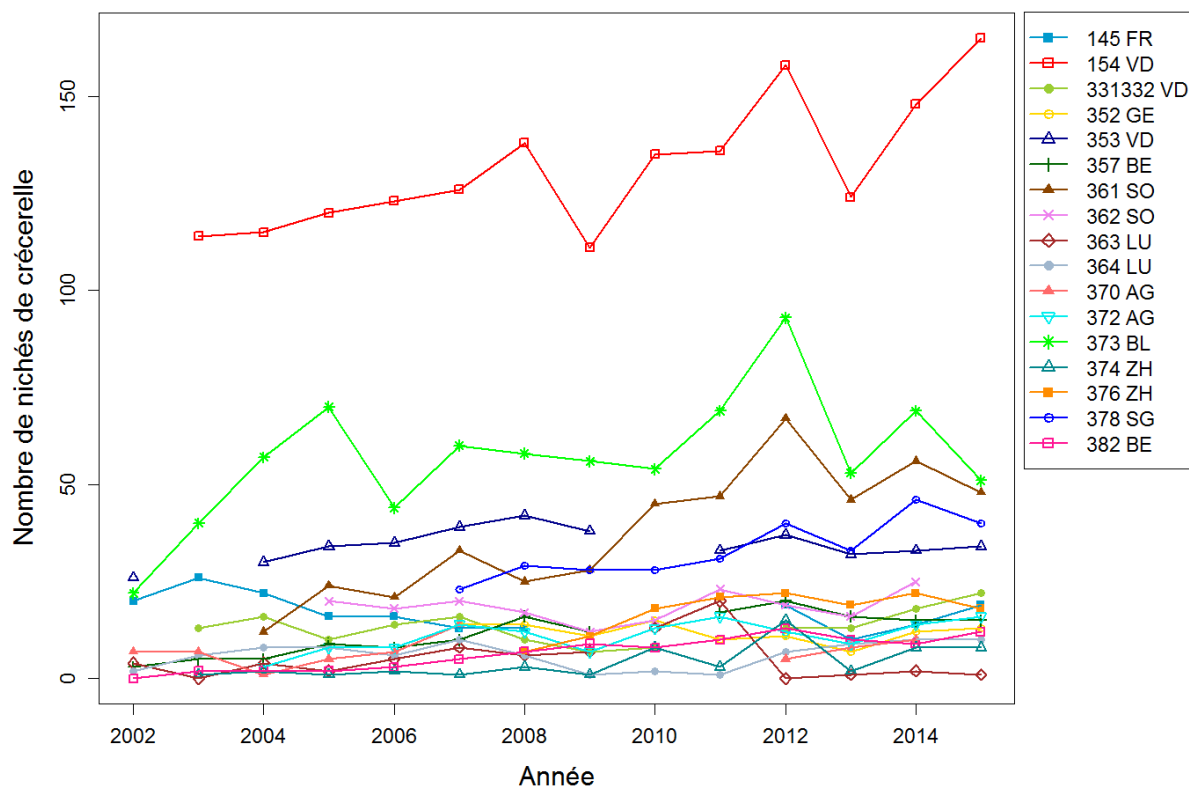


Fig. 4. Evolution du nombre de nichées de faucon crécerelle entre 2002 et 2015 dans quelques régions avec projet. Dans presque tous les projets, le nombre de nichées enregistrées a augmenté au moins légèrement.

Le taux d'occupation est une mesure de l'évolution des effectifs rapportée au nombre de nichoirs contrôlés. Dans certains projets régionaux, on dispose d'une longue série de données pour tous les nichoirs contrôlés, de sorte qu'on peut calculer la proportion des nichoirs occupés. La figure 5 présente l'évolution du taux d'occupation par le faucon crécerelle dans ces projets au cours des 14 dernières années. Dans toutes ces régions, la part de nichoirs occupés a augmenté. On voit ici aussi que les années défavorables – comme 2013 – ont connu une plus faible occupation des nichoirs.

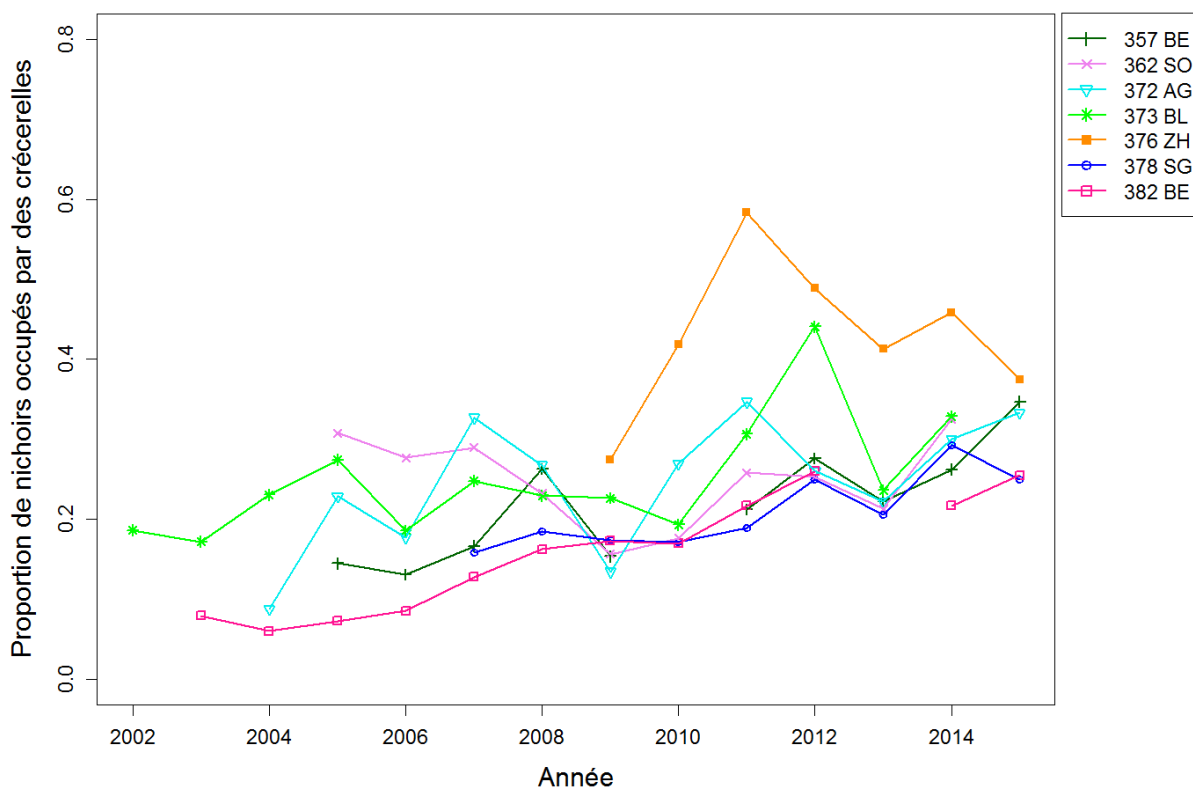


Fig. 5. Evolution du taux d'occupation par le faucon crécerelle (proportion de nichoirs occupés par l'espèce) dans quelques projets régionaux, de 2002 à 2015. Au cours de cette période, la part de nichoirs occupés par le faucon crécerelle a augmenté dans tous ces projets.

3.2.2 Nichées d'effraie des clochers

Le nombre de nichées d'effraie des clochers évolue de façon parallèle dans les différents projets régionaux. On distingue clairement les années très favorables comme 2007 et 2012, de même que les mauvaises années 2009, 2011 et 2013 (fig. 6). Beaucoup de régions ont vu leurs effectifs se remettre après les sévères hivers 2009 et 2011. 2012 a même constitué un pic dans de nombreuses régions. L'hiver 2012-2013 et le printemps froid et humide qui a succédé ont cependant fait s'écrouler les effectifs dans toutes les régions suivies. C'est ainsi qu'en 2013, aucun projet n'a compté plus de 5 nichées, et beaucoup n'en ont même eu aucune. Après ce creux, les effectifs ne se sont rétablis que localement, et le nombre de nichées en 2014 est resté faible quasiment partout.

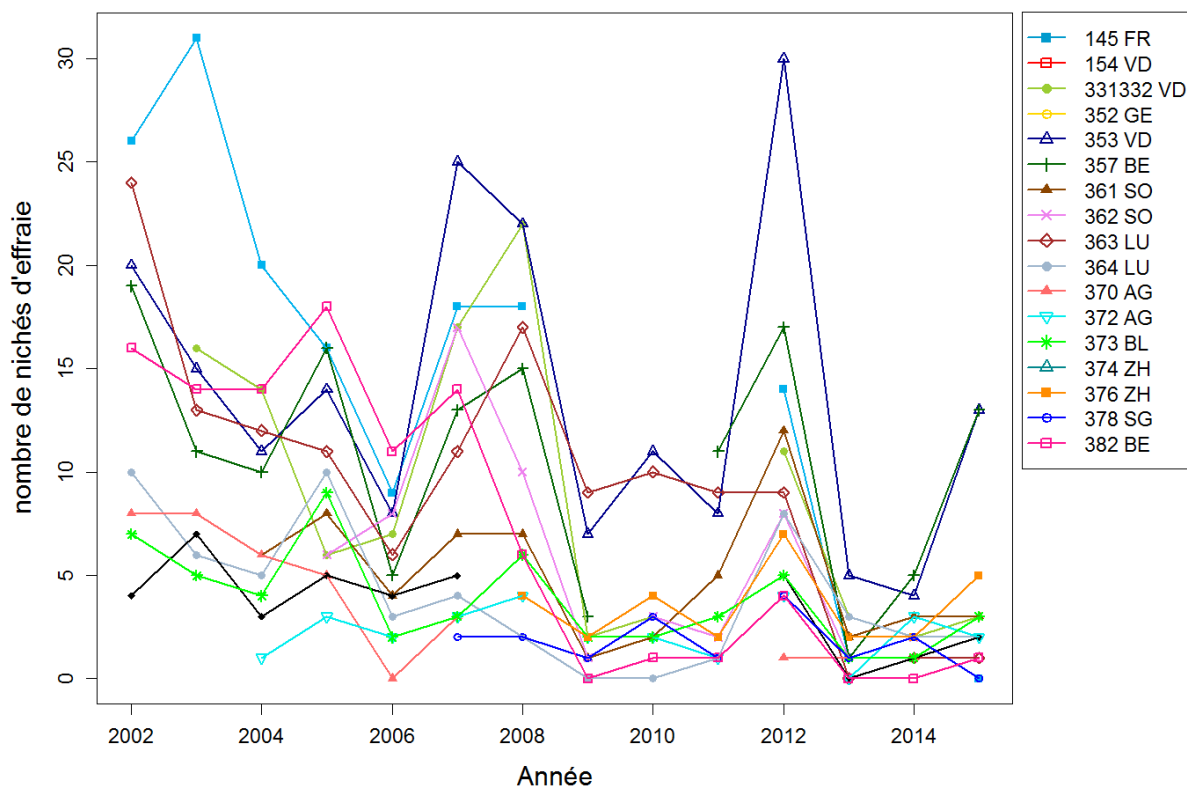


Fig. 6. Evolution du nombre de nichées d'effraies des clochers entre 2002 et 2015 dans quelques projets régionaux.

La figure 7 représente l'évolution du taux d'occupation par l'effraie des clochers lors des 12 dernières années dans quelques-uns des projets régionaux. Comme les effraies ne nichent pas dans les nichoirs à crécerelles, seuls les nichoirs dont on sait qu'ils conviennent aux effraies ont été pris en considération dans ce graphique. Dans tous ces projets, la proportion de nichoirs occupés a diminué au cours des années passées. Le recul semble particulièrement marqué dans le projet 382. Il faut toutefois souligner à ce propos que le nombre de nichoirs y a triplé entre 2002 et 2008. Ceux-ci ont montré un taux d'occupation élevé au début, certainement en partie dû au très petit nombre de nichoirs à disposition à cette époque. Le nombre de nichoirs a aussi doublé entre 2002 et 2003 dans le projet 373. Dans ce genre de cas, il convient d'interpréter avec prudence l'évolution du taux d'occupation.

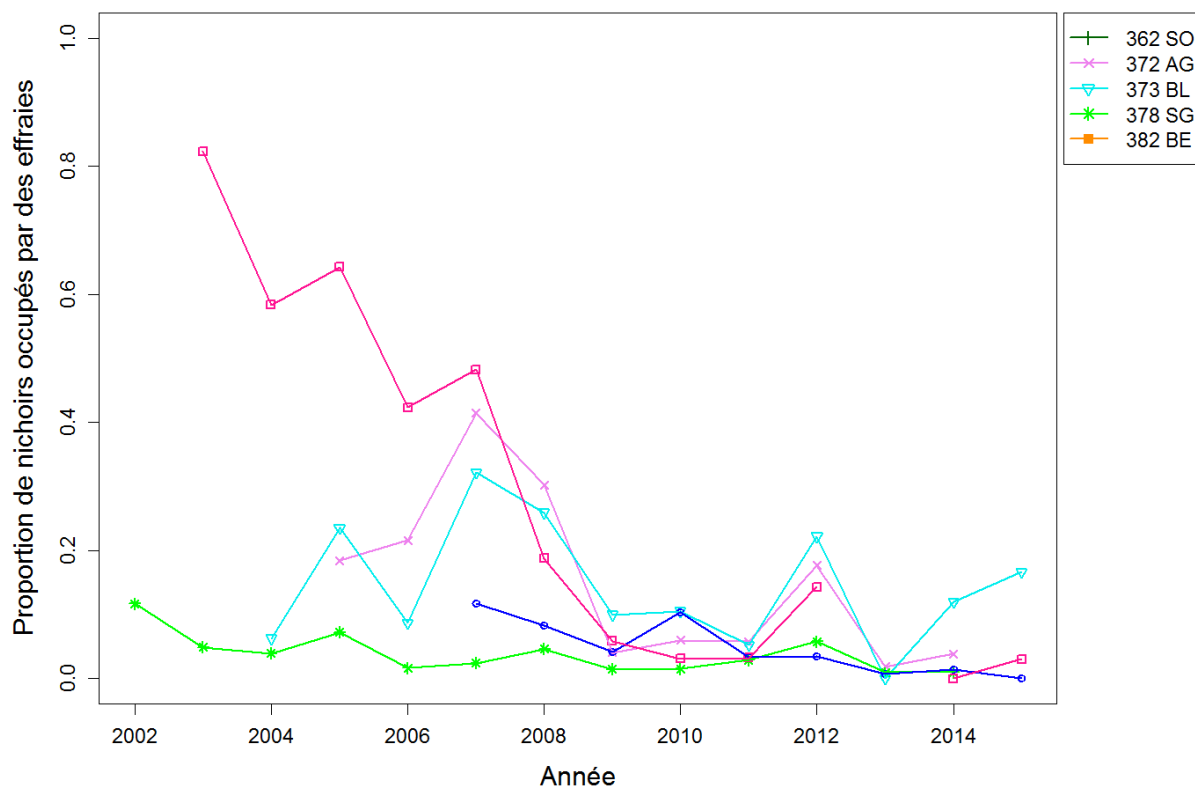


Fig. 7. Evolution du taux d'occupation par l'effraie des clochers dans quelques projets régionaux, entre 2002 et 2015. La proportion de nichoirs occupés par cette espèce varie très fortement dans toutes ces régions. Seuls les nichoirs convenant aux effraies ont été pris en considération dans ce graphique.

3.3 Taille de ponte et date d'éclosion

Pour quelques-unes des analyses suivantes, les données des différents projets ont été regroupées par zone géographique : Suisse occidentale (W), nord de la Suisse (N), Suisse centrale (Z) et nord-est de la Suisse (NO) (fig. 8). Pour calculer la taille de ponte, il faut au moins une observation au stade des œufs et une autre au stade des poussins. Cela permet d'exclure du calcul d'une part les couvées incomplètes, abandonnées précocement au stade des œufs, et d'autre part les nichées observées pour la première fois au stade des poussins, desquelles des œufs pourraient déjà avoir disparu.

La ponte moyenne de faucon crécerelle compte 5 œufs, calculée entre 2002 et 2015 sur les quatre zones géographiques (écart-type (SD) = 1,03 ; n = 2'504), celle d'effraie 5,7 œufs (SD = 1,71 ; n = 376). La littérature mentionne, pour le crécerelle, des pontes comptant le plus souvent 4 à 6 œufs (Kostrzewa & Kostrzewa 1997), la taille de la ponte diminuant légèrement en cours de saison (Glutz von Blotzheim et al. 1971). L'étude de Zellweger-Fischer et al. (2011) a obtenu une moyenne de 4,9 œufs (SD = 1,05 ; n = 968) entre 2002 et 2006, la majorité des couvées contenant 5 œufs (n = 322). Pour l'effraie des clochers, le *Handbuch der Vögel Mitteleuropas* indique un nombre d'œufs compris la plupart du temps entre 4 et 7, souvent même entre 9 et 12 (Glutz von Blotzheim et al. 1994). En Suisse occidentale, la moyenne du nombre d'œufs pondus, calculée sur les années 1990 à 2011, est de 6,04 (SD = 0,05 ; n = 983 ; Chausson et al. 2014).

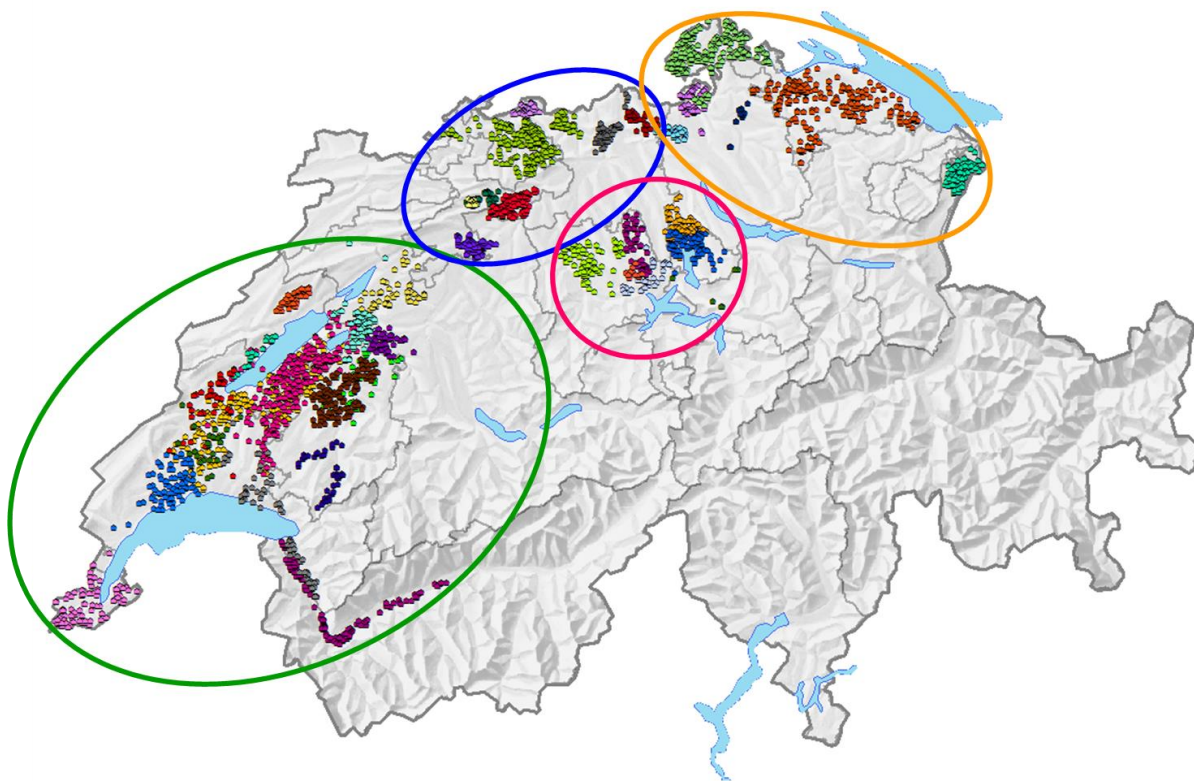


Fig. 8. Chaque nichoir (point) des différents projets régionaux (couleurs) faisant partie du projet coordonné de conservation du faucon crécerelle et de l'effraie des clochers a été attribué à l'une de ces quatre zones géographiques : vert = Suisse occidentale (W), bleu = nord de la Suisse (N), rouge = Suisse centrale (Z), orange = nord-est de la Suisse (NO). Fonds de carte : Institut de cartographie, EPF Zurich.

La figure 9 montre que la taille moyenne de ponte du faucon crécerelle est très semblable dans les quatre zones géographiques définies, particulièrement ces dernières années (2010–2015). Entre 2002 et 2009, les couvées des projets de la zone occidentale (W) comptaient la plupart du temps plus d'œufs que les couvées des trois autres zones. La valeur moyenne pour l'ensemble de la période (2002–2015) se monte à $5,1 \text{ œufs} \pm 1,0 \text{ SD}$ ($n = 1411$) en Suisse occidentale (W), $4,9 \text{ œufs} \pm 1,1 \text{ SD}$ ($n = 76$) en Suisse centrale (Z), $4,9 \text{ œufs} \pm 1,0 \text{ SD}$ ($n = 758$) dans le nord de la Suisse (N) et $4,7 \text{ œufs} \pm 1,2 \text{ SD}$ ($n = 251$) au nord-est de la Suisse (NO).

Concernant l'effraie des clochers, quelques années avec très grandes pontes moyennes sautent aux yeux (8 œufs ou plus), surtout en Suisse centrale (Z), tandis que les pontes de la zone occidentale (W) sont généralement un peu plus petites (fig. 10). Les valeurs moyennes pour l'ensemble de la période sont les suivantes : $5,6 \text{ œufs} \pm 1,6 \text{ SD}$ ($n = 200$, projet 8 de l'Université de Lausanne non inclus) dans la zone occidentale, $6,1 \text{ œufs} \pm 2,0 \text{ SD}$ ($n = 72$) en Suisse centrale, $5,9 \text{ œufs} \pm 1,7 \text{ SD}$ ($n = 85$) dans la zone nord et $5,2 \text{ œufs} \pm 1,7 \text{ SD}$ ($n = 19$) dans la zone nord-est.

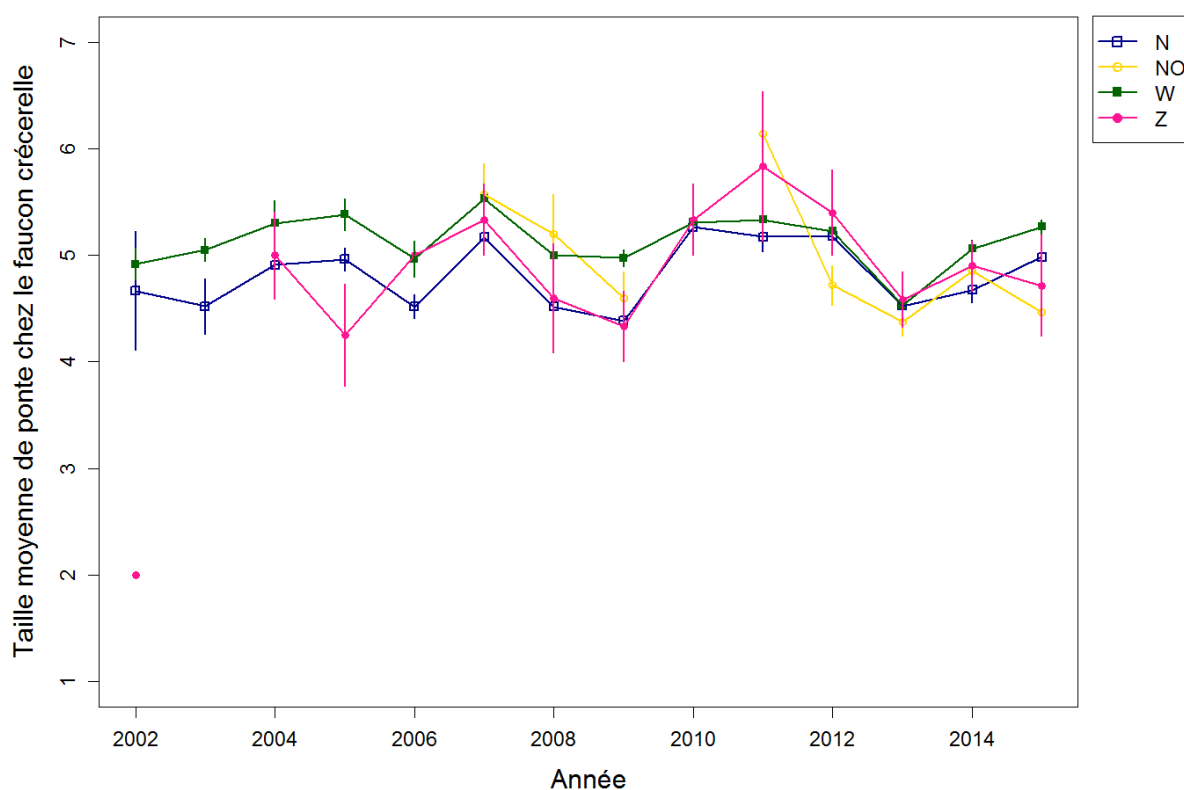


Fig. 9. Le nombre moyen d'œufs de faucon crécerelle par couvée oscille entre 4 et 6 et connaît des variations souvent parallèles entre les quatre régions nord de la Suisse (N), nord-est de la Suisse (NO), Suisse occidentale (W) et Suisse centrale (Z).

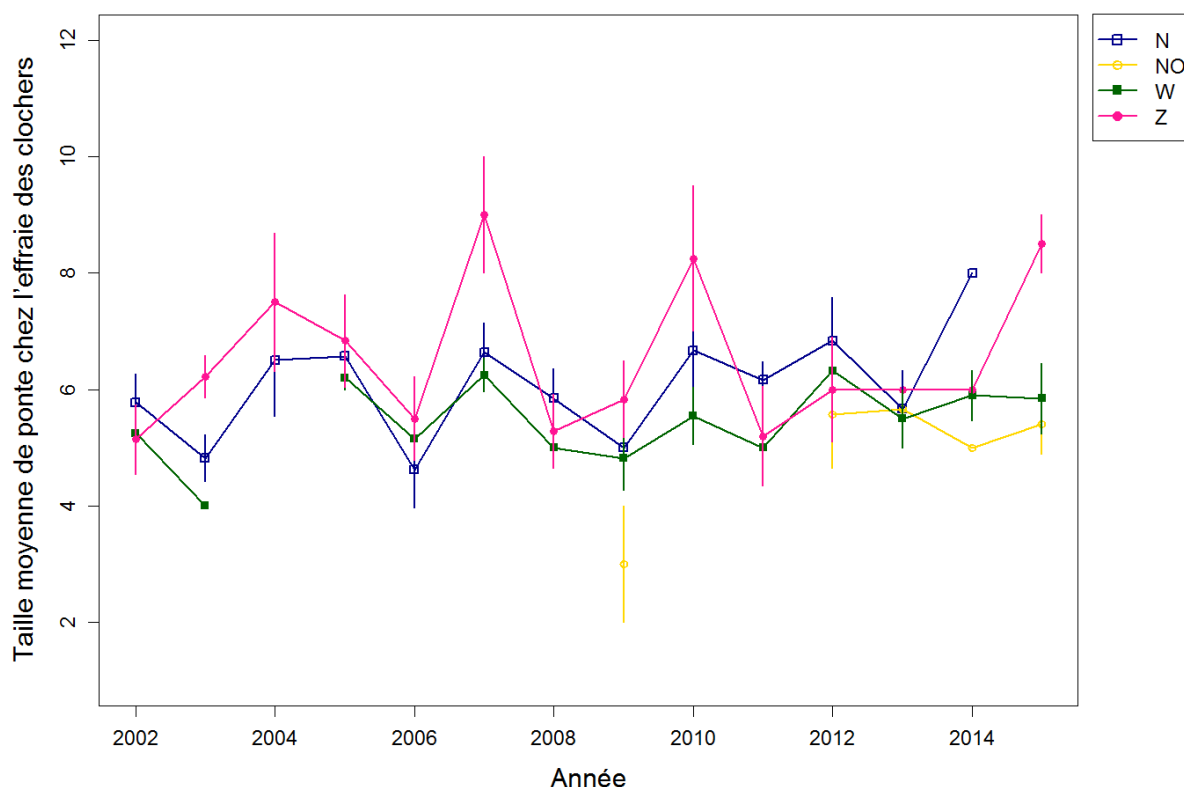


Fig. 10. Le nombre moyen d'œufs d'effraie des clochers par couvée oscille entre 3 et 9. Les valeurs moyennes relativement élevées ou au contraire relativement basses apparaissent les mêmes années dans les quatre régions nord de la Suisse (N), nord-est de la Suisse (NO), Suisse occidentale (W) et Suisse centrale (Z).

Pour calculer les dates moyennes d'éclosion, seules les dates d'éclosion comportant une imprécision inférieure à 5 jours ont été considérées. Pour le faucon crécerelle, les dates moyennes d'éclosion sont les suivantes : 3 juin $\pm$ 16,2 jours SD ($n = 250$) en 2012, 15 juin $\pm$ 11,5 jours SD ($n = 191$) en 2013, 6 juin $\pm$ 14,8 jours SD ($n = 269$) en 2014, et 31 mai $\pm$ 13,1 jours SD ($n = 265$) en 2015. Les dates moyennes d'éclosion pour l'effraie des clochers sont les suivantes : 21 mai $\pm$ 40,4 jours SD ($n = 37$) en 2012, 17 juin $\pm$ 14,0 jours SD ($n = 10$) en 2013, 16 mai $\pm$ 42,7 jours SD ($n = 8$) en 2014, et 10 mai $\pm$ 29,6 jours SD ($n = 17$) en 2015. La variation est presque toujours beaucoup plus grande chez l'effraie que chez le crécerelle. Chez les deux espèces, la date moyenne d'éclosion est sensiblement plus tardive en 2013, où le printemps a été froid et humide et où moins de couvées et d'œufs par couvée ont été observés.

3.4 Succès de reproduction

Pour calculer le succès de reproduction, seules les données qui satisfont à la condition suivante ont été retenues pour l'analyse : le nombre de nichées réussies par projet et par année doit reposer sur un suivi couvrant l'essentiel de la saison de reproduction. Dans quelques projets, les contrôles ont été conduits certaines années d'une façon qui ne permet pas de connaître la réussite de la majorité des nichées (plus de 50 % des nichées avec réussite « inconnue »). Ces cas de figure n'ont pas été intégrés dans le calcul. Des différences entre la période antérieure à 2012 et les années suivantes peuvent aussi être dues à la méthode utilisée : avant 2012, les collaborateurs de la Station ornithologique estimaient eux-mêmes le succès de reproduction, tandis qu'il est calculé de manière standardisé depuis sur la base des données de contrôles de nichoirs.

La proportion moyenne de nichées réussies de faucons crécerelles varie entre 73 et 94 %. Ces valeurs apparemment élevées sont certainement à mettre en relation, entre autres, avec le fait qu'une nichée est considérée comme réussie si au moins un jeune parvient à l'âge où on peut le baguer. Sur l'ensemble de la période étudiée, le succès de reproduction du crécerelle montre toutefois une tendance à la baisse. Il était déjà en diminution entre 2006 et 2008, avant de remonter un peu ensuite. 2013 se distingue par une valeur moyenne extrêmement basse, de seulement 73 % (fig. 11).

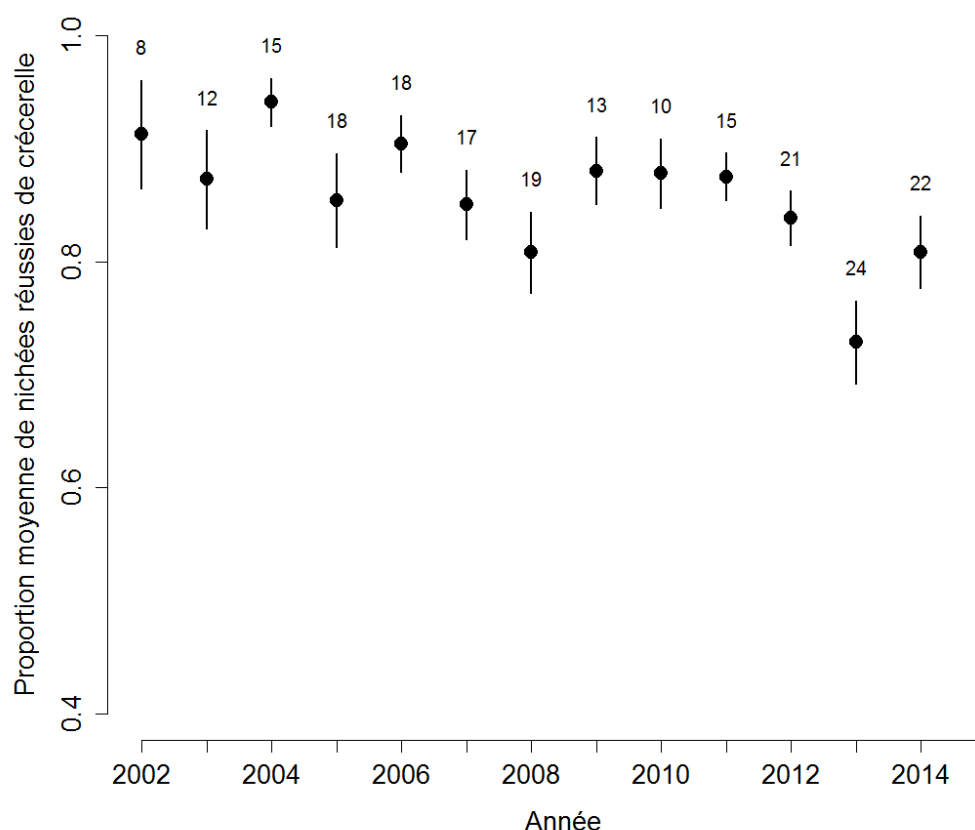


Fig. 11. La proportion moyenne de nichées réussies de faucon crécerelle (points, traits = erreurs-standard, chiffres = nombre de projets) varie entre 2002 et 2015, avec une tendance à la baisse. Les valeurs obtenues – nombre de nichées réussies/nombre total de nichées, par an et par projet – quantifient le succès de reproduction moyen.

Le succès de reproduction de l'effraie est légèrement supérieur à celui du faucon crécerelle, avec une moyenne de 84 à 98 % (fig. 12). Fait intéressant, 2013 n'apparaît pas comme une année particulièrement mauvaise. Rien d'étonnant à cela toutefois, étant donné que le nombre de nichées a été faible et

qu'elles contenaient des pontes plus petites (fig. 6 et 10). De plus, l'effraie des clochers tire parti de sa stratégie d'éclosion asynchrone : lorsque les conditions sont mauvaises, les jeunes éclos en dernier sont, pour ainsi dire, sacrifiés aux membres de la fratrie plus âgés, tandis que par bonnes conditions, quasiment tous les jeunes parviennent à l'envol.

Le faucon crécerelle suit quant à lui une autre stratégie : pontes plus petites et éclosions moins échelonnées. Les mauvaises années, il est assez fréquent que des nichées entières périssent.

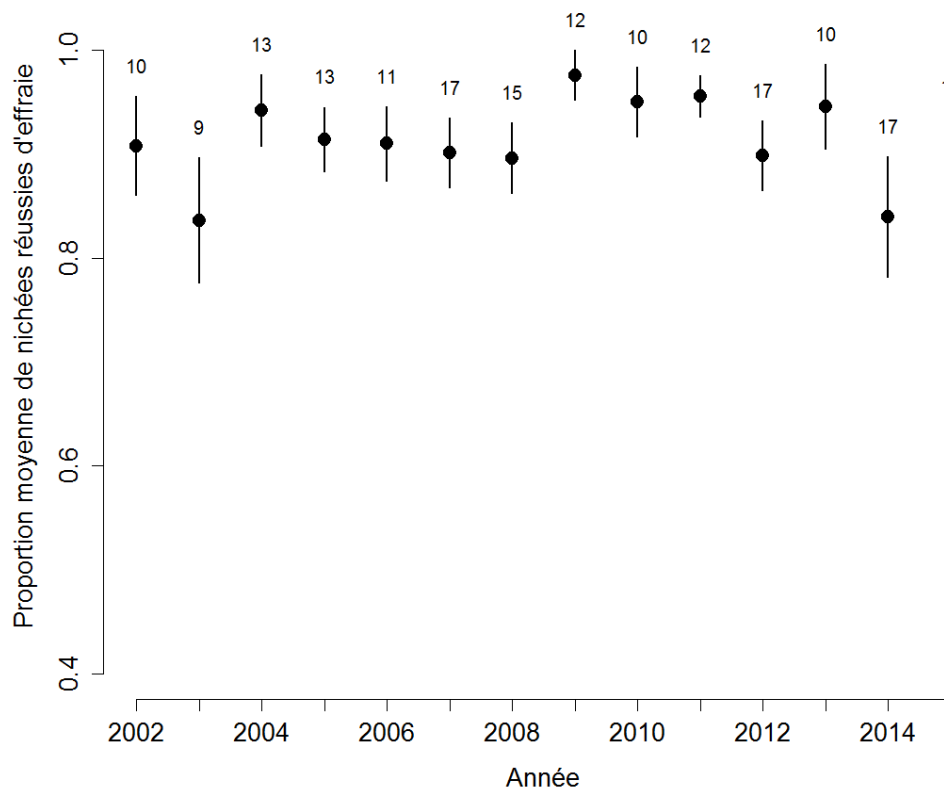


Fig. 12. La proportion moyenne de nichées réussies d'effraie des clochers (points, traits = erreurs-standard, chiffres = nombre de projets) varie entre 2002 et 2015. Les valeurs obtenues – nombre de nichées réussies / nombre total de nichées, par an et par projet – quantifient le succès de reproduction moyen.

3.5 Bagueage des jeunes

Les chiffres présentés ici sont issus des projets qui font partie du monitoring intégré des populations. Les chiffres totaux incluent les données des projets hors monitoring et sont inscrits entre parenthèses. Les données de bagueage sont prises en compte jusqu'au 28.01.2016 y compris.

Depuis le début du projet coordonné de conservation en 2002 jusqu'en 2015, 18'560 (19'099) jeunes faucons crécerelles et 5'913 (6'599) jeunes effraies des clochers ont été bagués au nid en période de reproduction (mars à novembre) dans le cadre des projets faisant partie du programme de conservation.

3.6 Bagueage des adultes

Les effraies adultes sont nettement plus faciles à capturer que les crécerelles adultes. Par ailleurs, une très grande zone est étudiée dans le cadre d'un projet scientifique de l'Université de Lausanne (projet 8). Cela explique le nombre d'effraies adultes baguées en période de reproduction entre 2002 et 2015, sensiblement plus élevé que celui de crécerelles adultes, proportionnellement au nombre de nichées : 513 (639) contre 344 (564).

3.7 Contrôles d'oiseaux bagués et distances parcourues

Les données présentées ici proviennent d'animaux capturés vivants ou dont la bague a été lue entre 2002 et 2015 dans les nichoirs des projets régionaux, de mars à novembre pour l'effraie des clochers et d'avril à septembre pour le faucon crécerelle. Les captures et lectures de bague au nichoir provenant de projets ne faisant pas partie du monitoring intégré des populations ont également été prises en compte pour les distances parcourues (distances de dispersion). Les chiffres entre parenthèses sont donc les totaux, projets hors monitoring inclus.

170 des faucons crécerelles bagués comme jeunes au nid ont été retrouvés comme adultes nicheurs (195 au total). Parmi eux, 16 ont été contrôlés une nouvelle fois (total 16). 47 (71) des crécerelles bagués comme adultes depuis 2002 ont été repris, dont 4 (7) plusieurs années.

La plus grande distance à l'intérieur de la Suisse parcourue par un crécerelle bagué au nid est de 66 km, de Fräschels (FR) à Lussery (VD) (fig. 13). En moyenne, 13 km séparent le lieu de naissance des jeunes femelles de celui de nidification ($n = 45$), contre seulement 6,2 km pour les jeunes mâles ($n = 41$). Les crécerelles adultes montrent une grande fidélité à leur lieu de reproduction : 45 % des individus repris se sont déplacés de moins d'1 km. La plus grande distance entre deux sites a été effectuée par une femelle entre Oltigen (BL) et Rickenbach (BL). On ne compte qu'un seul mâle parmi les 9 oiseaux qui ont parcouru plus de 2 km entre deux sites de nidification. Les mâles adultes ne se sont déplacés en moyenne que de 0,8 km ($n = 3$), les femelles de 1,5 km ($n = 12$) – seule la dispersion maximale pour chaque oiseau a été prise en compte.

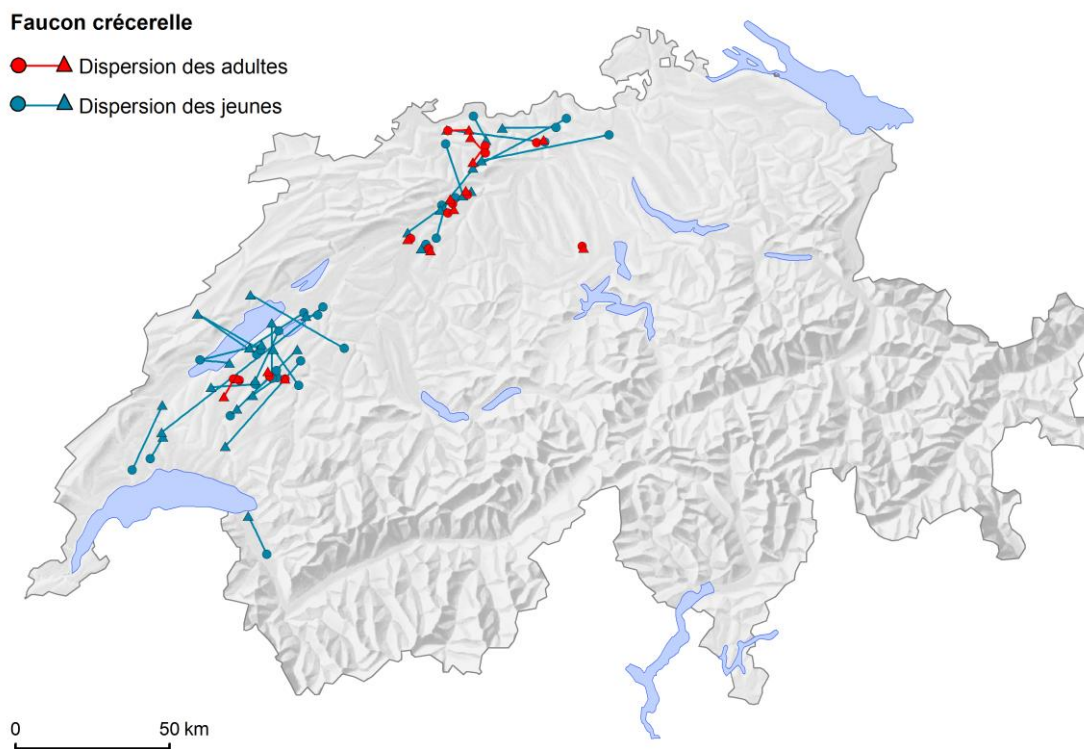


Fig. 13. Déplacements de quelques individus (distances maximales) dans certains projets faisant partie du monitoring intégré des populations de faucon crécerelle. La dispersion des jeunes depuis leur lieu de naissance (point) jusqu'à l'endroit de leur première recapture en période de reproduction au moins un an après leur envol (triangle) est représentée en bleu. Les adultes (rouge) sont très fidèles à leur lieu de nidification, de sorte qu'on distingue à peine sur la carte le lieu de baguage de celui de la recapture une année ultérieure (fonds de carte : Institut de cartographie, EPF Zurich).

Parmi les effraies des clochers baguées au nid, 227 oiseaux ont été contrôlés une fois adultes (287 au total), dont 44 ont été encore recapturés d'autres années comme nicheurs (58 au total). Une effraie baguée en 2006 a été contrôlée chaque année de 2008 à 2012, puis à nouveau en 2014. Parmi les oiseaux bagués comme adultes, 150 (174) ont été repris, dont une grande partie dans le cadre du projet de l'Université de Lausanne (73 %). 57 (59) adultes ont même été recapturés plusieurs fois.

La distance maximale parcourue entre deux nichoirs par une effraie baguée au nid dans les régions suivies est de 147 km, d'Ermensee (LU) à Penthelaz (VD) (fig. 14). En moyenne, 19,8 km séparent le lieu de naissance des jeunes femelles de celui de nidification ($n = 73$), contre seulement 12,7 km pour les jeunes mâles ($n = 67$). Les effraies adultes ont aussi volé sur de longues distances ; une femelle détient le record avec un déplacement de 40 km entre Payerne (VD) et Cossonay (VD). Cependant 37 % des recaptures se situent à moins d'un kilomètre du lieu de baguage, et 92 % dans un cercle de 10 km de rayon. Tous les oiseaux qui ont parcouru plus de 10 km sont des femelles, à une seule exception. Les mâles adultes ont bougé en moyenne de seulement 1,8 km ($n = 17$), contre 4 km ($n = 36$) pour les femelles ($n = 36$). Seules les distances maximales ont été prises en compte.

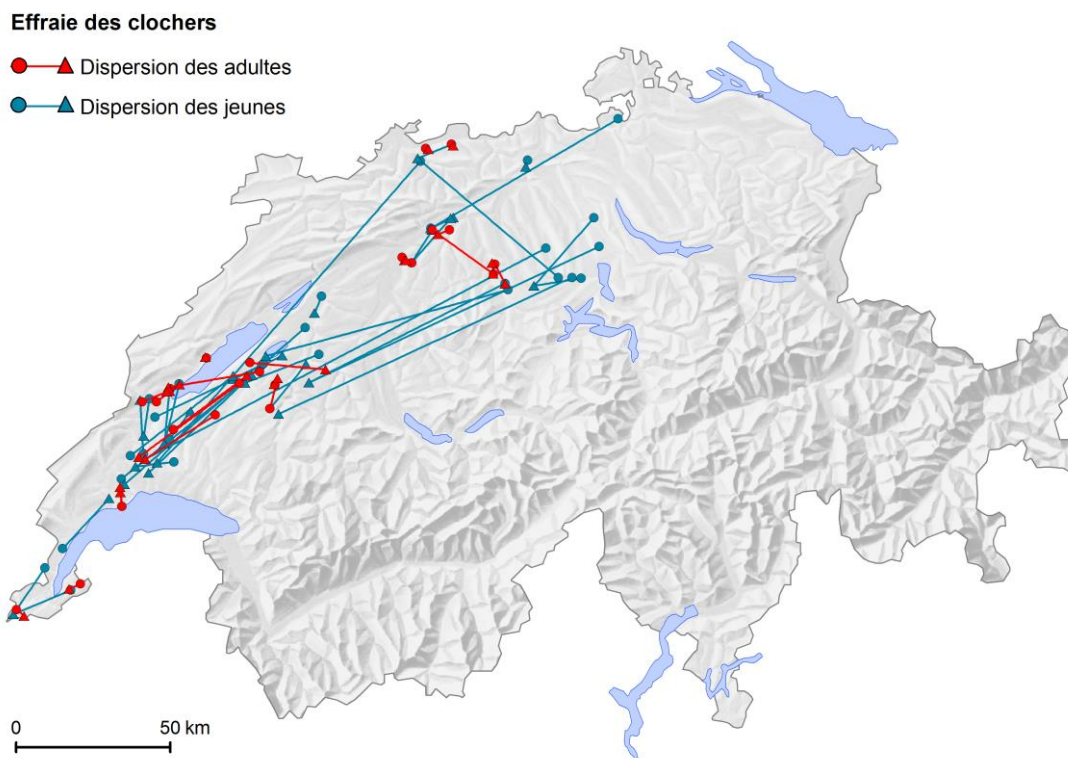


Fig. 14. Distribution de quelques individus (distances maximales) dans les projets faisant partie du monitoring intégré des populations d'effraie des clochers. La dispersion des jeunes depuis leur lieu de naissance (point) jusqu'à l'endroit de leur première recapture en période de reproduction au moins un an après leur envol (triangle) est représentée en bleu. La dispersion des adultes depuis leur baguage sur leur lieu de nidification (point) jusqu'à l'endroit de leur première recapture une année ultérieure (triangle) est représentée en bleu (fonds de carte : Institut de cartographie, EPF Zurich).

3.8 Détermination du sexe

Dans certains projets, les bagueurs utilisent les critères du plumage pour déterminer le sexe des poussins. Les tableaux 2 et 3 montrent la précision de cette détermination, qui peut être calculée en comparant le sexage d'un même individu lors de son baguage et à sa reprise. La coloration du plumage des poussins de crécerelle permet de reconnaître les mâles au nid déjà. Le sexe des poussins d'effraie, par contre, ne peut pas être identifié de cette façon. Le sexage se fait dans ce cas généralement en analysant des échantillons de sang prélevés sur les poussins (avant tout dans le projet 8 de l'Université de Lausanne). Les données des tableaux ci-dessous concernent uniquement des reprises d'oiseaux vivants effectuées entre mars et novembre d'une année ultérieure à celle de leur baguage. Les erreurs de sexage sont bien sûr possibles tant au stade des poussins qu'au stade adulte. Les reprises peuvent donner lieu à des erreurs surtout lorsque l'information est transmise par des personnes ordinaires.

Les poussins de crécerelle déterminés comme mâles sont presque toujours confirmés comme mâles une fois adultes (tabl. 2). Par contre, presque la moitié des poussins déterminés comme femelles sont ensuite identifiés comme des mâles lorsqu'ils sont repris adultes. Il n'y a donc que les faucons crécerelles mâles typiques qui sont reconnaissables comme tels à coup sûr au stade des poussins.

Tabl. 2. Détermination du sexe des faucons crécerelles aux stades poussin (colonnes) et adulte (lignes) au moyen de critères externes. En cas de déterminations différentes du même individu sur différentes années, le résultat le plus plausible a été retenu (n = 1).

	Jeunes M	Jeunes F	Jeunes indét.	Total adultes
Adultes M	29	15	26	70
Adultes F	2	20	73	95
Adulte indét.	0	1	1	2
Total jeunes	31	36	100	

Chez l'effraie des clochers, la détermination génétique du sexe des poussins permet d'obtenir une bien plus grande concordance (tabl. 3). Cette méthode ne semble toutefois pas non plus complètement infaillible. Dans de rares cas, des échanges d'échantillons sanguins peuvent se produire lors du prélèvement, mais il est plus probable qu'ici aussi, la détermination du sexe lors de la reprise est inexacte.

Tabl. 3. Détermination du sexe des effraies des clochers au stade des poussins (analyse de marqueurs génétiques dans le projet 8, colonnes) et au stade adulte (lignes). En cas de déterminations différentes du même individu sur différentes années, le résultat le plus plausible a été retenu (n = 5).

	Jeunes M	Jeunes F	Jeunes indét.	Total adultes
Adultes M	66	6	32	104
Adultes F	4	69	40	113
Adultes indét.	1	2	7	9
Total jeunes	71	77	78	

3.9 Communication

En 2008, la Station ornithologique et BirdLife Suisse (<http://www.birdlife.ch/fr>) ont mené une campagne commune pour faire connaître à un large public la nécessité de conserver le faucon crécerelle et les efforts entrepris à cette fin. Dans le cadre de cette campagne, BirdLife a choisi cette espèce comme oiseau de l'année 2008 (<http://www.birdlife.ch/fr/content/2008-faucon-crecerelle>). Un dossier sur le projet de conservation du faucon crécerelle et de l'effraie des clochers peut être consulté sur le site internet de la Station ornithologique :

<http://www.vogelwarte.ch/fr/projets/especes-prioritaires/conservation-faucon-crecerelle-et-effraie-des-clochers.html>

Le site du programme-cadre de conservation des oiseaux en Suisse présente également des informations sur ces projets :

<http://www.artenfoerderung-voegel.ch/faucon-crecerelle.html>

<http://www.artenfoerderung-voegel.ch/effraie-des-clochers.html>

Les nombreux collaborateurs bénévoles s'impliquent aussi beaucoup dans le travail de communication : rapports et articles dans les journaux locaux portent régulièrement à la connaissance d'un très large public les travaux de conservation et de baguage des faucons crécerelles et des effraies des clochers. Certains groupes ont même installé des webcams dans quelques nichoirs, offrant ainsi un aperçu fascinant de la vie reproductive de ces deux espèces passionnantes : Pro Riet (<http://www.pro-riet.ch>) et Naturschutzverein Lausen (<http://www.nvl.ch/>).

4. Conclusions

Espèces typiques des zones cultivées, le faucon crécerelle et l'effraie des clochers ont, jusqu'à maintenant, inégalement profité des mesures de conservation mises en place à leur intention par le programme coordonné de conservation. L'index calculé annuellement par la Station pour ces deux espèces illustre bien ce constat (fig. 15). Les effectifs de crécerelle évoluent de manière positive dans la plupart des régions faisant l'objet d'un projet. Il semble que ce ne soit pas seulement l'effet de l'augmentation constante du nombre de nichoirs à disposition, car l'espèce progresse aussi dans les régions dont l'offre en nichoirs est relativement stable (comparaison des projets 373, 376, 378 dans les fig. 3 et 4). Les effectifs d'effraie des clochers semblent dépendre beaucoup plus des conditions météorologiques régnant en hiver et en période de nidification que ceux du faucon crécerelle, ce qui réduit l'impact des mesures de conservation pour cette espèce (siehe auch Kniprath 2014). La population d'effraie a régressé dans la plupart des projets régionaux depuis 2002. Cela semble être le cas non seulement pour les populations suisses, mais également pour celles d'Allemagne (Kniprath 2014). Dans son travail étudiant l'effet de la pose de nichoirs sur l'évolution des populations d'effraies, Ziesemer (1980) n'a pas constaté d'augmentation d'effectifs. Cependant, presque aucun couple n'a plus niché dans des nids naturels après l'installation des nichoirs, probablement parce que le succès de reproduction est plus élevé dans ces derniers.

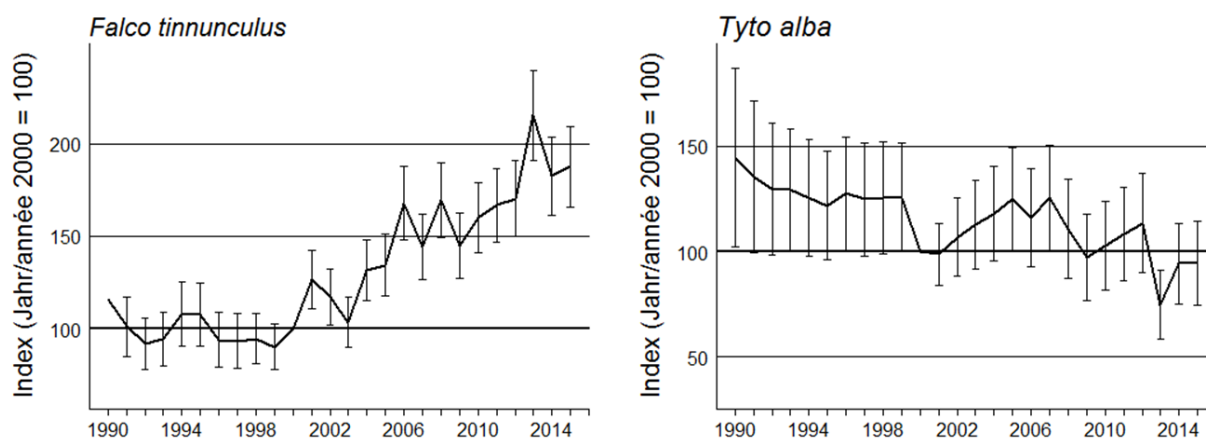


Fig. 15. Index de l'évolution des effectifs suisses de faucons crécerelles (à gauche) et d'effraies des clochers (à droite). La valeur 100 de référence est attribuée à l'année 2000.

Dans leur étude, Chausson et al. (2014) ont constaté une influence de la température et des précipitations sur le succès de reproduction de l'effraie des clochers. Des précipitations abondantes pendant les trois semaines précédant la ponte influencent positivement sa taille, et des températures élevées après l'éclosion augmentent le taux de jeunes à l'envol. A l'heure actuelle, on ne sait pas dans quelle mesure l'effraie souffre d'une concurrence pour les nichoirs avec le faucon crécerelle. Dans de nombreuses régions, mais pas toutes, on connaît les types de nichoirs (effraie ou crécerelle) qui ont été posés. Cette information est nécessaire pour étudier plus en détail la concurrence entre les deux espèces pour les nichoirs de type « effraie ». Nous souhaitons aborder cette question dans une prochaine phase.

Calculer le taux d'occupation des nichoirs reste une tâche difficile. Cet élément est toutefois nécessaire à l'évaluation du succès des mesures de conservation, qui visent par exemple à améliorer l'offre alimentaire sur la surface agricole. Il est donc indispensable de documenter chaque année les nichoirs

exacts occupés et ceux qui ont été contrôlés mais sont restés vides. Ces données ont été systématiquement récoltées dès 2012 dans la grande majorité des projets régionaux. L'interprétation des taux d'occupation demande cependant de prendre en considération une éventuelle augmentation ou réduction consécutive de l'offre en nichoirs de la région considérée. Lorsqu'un grand nombre de nichoirs supplémentaires sont posés en un court laps de temps, l'offre est certainement excédentaire à court terme, ce qui fait baisser le taux d'occupation. Dans les projets dont la base de données du programme de conservation contient les informations complètes des taux d'occupation sur une longue période, on constate que le taux d'occupation des nichoirs a augmenté pour le crécerelle, mais qu'une majorité d'entre eux reste encore vide. La densité et la disposition spatiale de ces nichoirs jouent aussi un rôle ici. Si les nichoirs sont installés tout près les uns des autres, par exemple, la seule territorialité de l'espèce empêchera les effectifs d'augmenter. Notre étude va donc à l'avenir examiner d'encore plus près l'agencement spatial des nouveaux nichoirs du réseau, c'est-à-dire leur densité. Il sera aussi intéressant d'étudier la corrélation entre la probabilité d'occupation de chaque nichoir et différentes variables environnementales, comme l'ont fait Frey et al. (2010) pour l'effraie. Cette étude a montré par exemple que plus il y avait de routes à proximité des nichoirs, moins ils étaient occupés (siehe auch Charter et al. 2012).

Pour représenter les résultats concernant la taille de la ponte, nous avons rassemblé les données des projets régionaux individuels en quatre zones géographiques dont les limites ont été grossièrement tracées. Dans leur étude sur le succès de reproduction du faucon crécerelle, Zellweger-Fischer et al. (2011) ont réparti différemment les données des six premières années du monitoring intégré des populations. La zone définie comme « Suisse occidentale » dans le présent rapport est ainsi séparée en trois zones dans l'article de Zellweger-Fischer : Léman, Jura occidental et Ouest du Plateau. Zellweger-Fischer a attribué au Nord du Jura et au Plateau central des régions d'étude regroupées ici dans la zone « Nord de la Suisse ». La distribution de fréquence de la taille de ponte ainsi que celle du début de la ponte, présentées pour les cinq zones géographiques étudiées par Zellweger-Fischer, sont cependant très similaires (Zellweger-Fischer et al. 2011). Nous souhaitons dans le futur analyser la corrélation des données météorologiques régionales avec la date d'éclosion, la taille de ponte et le succès de reproduction. Il sera donc peut-être nécessaire d'adapter encore la délimitation des zones. En plus des données météorologiques, qui sont évidemment différentes d'une région à l'autre, la surface agricole peut aussi montrer une composition variable. Dans leur étude sur les faucons crécerelles italiens, Costantini et al. (2014) ont constaté que les poussins étaient en moins bonne condition dans une zone de cultures intensives que dans une zone dont la surface agricole comportait majoritairement des herbages ; les pontes y étaient aussi légèrement plus petites. Dans la zone « Suisse occidentale », il a aussi été montré pour l'effraie que la condition et la survie des poussins jusqu'à leur envol étaient moins bonnes dans les régions de cultures intensives que dans les autres (Almasi et al. 2015).

Grâce à un effort soutenu de capture des adultes et de contrôle des bagues, on peut obtenir les distances parcourues entre les lieux de reproduction de différentes années. Les faucons crécerelles montrent un déplacement en général moins grand que les effraies, mais il faut faire remarquer ici que les reprises de crécerelles adultes sont limitées à quelques projets seulement. Il est probable que certains adultes qui parcourent de plus grandes distances entre lieux de reproduction échappent ainsi à la recapture. Les recaptures d'effraies sont bien plus nombreuses, la méthode de capture plus simple y étant pour beaucoup. Chez les deux espèces, les femelles ont généralement parcouru de plus grandes distances que les mâles. Cela concorde avec les résultats d'autres études sur ces deux espèces (Vasko et al. 2011, van den Brink et al. 2012), et c'est un phénomène très répandu chez les oiseaux territoriaux en général (Greenwood 1980). Les captures en-dehors des régions abritant un

projet, et en particulier hors de Suisse, n'ont pas été prises en compte dans ce rapport pour le calcul des distances de dispersion ni pour le nombre de recaptures. La raison principale tient au système de coordonnées différent dans lequel les captures sont saisies à l'étranger, et au fait qu'il faut d'abord convertir ces coordonnées dans le système suisse pour pouvoir calculer ces distances. Cela sera fait dans une prochaine phase. Fait intéressant, les jeunes faucons crécerelles parcourent de plus grandes distances après l'envol les années où l'offre alimentaire est moindre (Adriaensen et al. 1998). Une partie des données du monitoring intégré des populations pourrait servir à vérifier si cela se passe de la même manière à plus petite échelle. De même, on devrait disposer d'une quantité suffisante de données dans certaines régions pour, à l'avenir, étudier de plus près le rapport entre la dispersion et le comportement de colonisation d'une part, et l'habitat aux alentours des nichoirs d'autre part.

Les idées de recherche que l'on pourrait mener en utilisant les données récoltées dans le cadre du monitoring intégré des populations ne manquent certainement pas. Pourtant, dans le projet de conservation des espèces, la priorité est mise sur la communication régulière et l'échange d'informations sur l'évolution des populations et sur la biologie de reproduction dans les différentes régions. A l'avenir, Il est prévu de faire paraître tous les deux ans un rapport compilant les données importantes et semblable à celui que vous avez sous les yeux.

5. Remerciements

Le succès du projet de conservation du faucon crécerelle et de l'effraie des clochers doit énormément à l'inépuisable engagement des groupes de bénévoles qui suivent et baguent ces deux espèces aux quatre coins de la Suisse. Nous remercions plus particulièrement les personnes ci-dessous :

F. Steiner, T. Gerdil (†), P. Iseli, E. Bernardi, I. Henry, G. Rochat, A. Roulin, L. Broch, J. Jeanmonod, J. Roch-Colin, B. Ducret, D. Pidoux, E. Révaz, M. Beaud, M. Ceriani, H. Vigneau, C. Perroud, C. Piller, P. Grand, C. Grand, D. Trolliet, F. Benoit, P. Leupp, U. Kormann, M. Baumann, H. R. Zingg, P. Furrer, M. Furrer, P. Jud, E. Jud, D. Peier, H. Bussmann, T. Aeschlimann, K. Stampfli, H. R. Flück (†), P. Frara, S. Birrer, A. Häller, R. Wüest, F. Korner, P. Korner, M. Hüsler, K. Langenstein, A. Zumbach, M. Thoma, M. Koller, M. Buchs, H.R. Zimmermann, T. Troxler, W. Sager, A. Bächli, M. Hohermuth, G. Reichmuth, G. Tollardo, R. Schweizer, P. Holer, K. Mohler, C. Müller, U. Schaffner, H. Minder (†), E. Isler, S. Ehrenbold, I. Hugentobler, G. Gschwend, P. Nay, G. Sutter, E. Schnider, R. Sand, I. Moser, R. Wiedmer, E. Bergantini, H.P. Bieri, B. Amez-Droz, B. Almasi, C. Cretegny, P. A. Ravussin, P. Henrioux, Y. Menétrey, B. Almasi, L. Frei, A. Frei, L. Arn, P. Kühne, J. + R. Rupli, A. Maraia, A. Zwyssig, C. Roulier, F. Fragnière, L. Strehler, L. Longchamp, M. Bastardot, M. Spiess, M. Schybli, M. Antoniazza, M. Weissbrodt, P. Rapin, P. Kubli, P. Beziers, P. Mosimann, R. Haefeli, R. Meyer, S. Jaquier, S. Odermatt, T. Voegeli, U. Bringolf, V. Métraux, P. Gavillet, S. Schnell, S. Walthert, I. Zouaoui.

De nombreux responsables de projet régionaux coordonnent les travaux d'autres bénévoles qui assurent le suivi, le nettoyage et l'entretien des nichoirs et/ou le baguage des adultes et des jeunes. Qu'ils soient tous ici chaleureusement remerciés pour leur investissement.

6. Bibliographie

- Adriaensen, F., N. Verwimpand & A. A. Dhondt (1998): Between cohort variation in dispersal distance in the European Kestrel *Falco tinnunculus* as shown by ringing recoveries. *Ardea* 86: 147–152.
- Almasi, B., P. Béziers, A. Roulin & L. Jenni (2015): Agricultural land use and human presence around breeding sites increase stress-hormone levels and decrease body mass in barn owl nestlings. *Oecologia* 179: 89–101.
- Altwegg, R., A. Roulin, M. Kestenholz & L. Jenni (2006): Demographic effects of extreme winter weather in the barn owl. *Oecologia* 149: 44–51.
- Arlettaz, R., M. Krähenbühl, B. Almasi, A. Roulin & M. Schaub (2010): Wildflower areas within revitalized agricultural matrices boost small mammal populations but not breeding Barn Owls. *J. Ornithol.* 151: 553–564.
- Aschwanden, J. (2004): Bedeutung von Kleinsäugetern in ökologischen Ausgleichsflächen als Nahrung für die Waldohreule *Asio otus* und den Turmfalken *Falco tinnunculus* im Wauwiler Moos (Kanton Luzern). Diplomarbeit, Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Universität Zürich,
- Aschwanden, J., S. Birrer & L. Jenni (2005): Are ecological compensation areas attractive hunting sites for common kestrels *Falco tinnunculus* and long-eared owls *Asio otus*? *Journal für Ornithologie* 146: 279–286.
- Charter, M., Y. Leshem, K. Meyrom, O. Peleg & A. Roulin (2012): The importance of micro-habitat in the breeding of barn owls *Tyto alba*. *Bird Study* 59: 368–371.
- Chausson, A., I. Henry, B. Almasi & A. Roulin (2014): Barn Owl (*Tyto alba*) breeding biology in relation to breeding season climate. *J. Ornithol.* 155: 273–281.
- Costantini, D., G. Dell'Omo, I. La Fata & S. Casagrande (2014): Reproductive performance of Eurasian Kestrel *Falco tinnunculus* in an agricultural landscape with a mosaic of land uses. *Ibis* 156: 768–776.
- de Bruijn, O. (1994): Population ecology and conservation of the Barn Owl *Tyto alba* in farmland habitats in Liemers and Achterhoek (The Netherlands). *Ardea* 82: 1–109.
- Fargallo, J. A., G. Blanco, J. Potti & J. Vinuela (2001): Nestbox provisioning in a rural population of Eurasian Kestrels: Breeding performance, nest predation and parasitism. *Bird Study* 48: 236–244.
- Frey, C. (2010): No relationship between the habitat landscape and breeding performance in Swiss barn owls (*Tyto alba*). Master Thesis of Science in Behaviour, Evolution and Conservation, Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Lausanne.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4, Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M.
- (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9, Columbiformes - Piciformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M.
- Greenwood, P. J. (1980): Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Anim. Behav.* 28: 1140–1162.
- Keller, V., A. Gerber, H. Schmid, B. Volet & N. Zbinden (2010): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug Nr. 1019. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach,

- Keller, V., N. Zbinden, H. Schmid & B. Volet (2001): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz. Umwelt-Vollzug. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Schweizerische Vogelwarte, Bern und Sempach.
- Kniprath, E. (2014): Was lässt sich aus den Bestandszahlen einzelner Untersuchungsgebiete zur Entwicklung des Schleiereulenbestandes ableiten? Eulenrundblick 64: 12–16.
- Kochanek, H.-M. (1990): Ernährung des Turmfalken (*Falco tinnunculus*): Ergebnisse von Nestinhaltsanalysen und automatischer Registrierung. Journal für Ornithologie **131**: 291–304.
- Kostrzewa, R. & A. Kostrzewa (1997): Der Bruterfolg des Turmfalken *Falco tinnunculus* in Deutschland: Ergebnisse 1985 - 1994. Journal für Ornithologie **138**: 73–82.
- Schmid, H. (1990): Die Bestandsentwicklung des Turmfalken *Falco tinnunculus* in der Schweiz. Ornithol. Beob. 87: 327–349.
- van den Brink, V., A. N. Dreiss & A. Roulin (2012): Melanin-based coloration predicts natal dispersal in the barn owl, *Tyto alba*. Anim. Behav. 84: 805–812.
- Vasko, V., T. Laaksonen, J. Valkama & E. Korpimäki (2011): Breeding dispersal of Eurasian kestrels *Falco tinnunculus* under temporally fluctuating food abundance. Journal of Avian Biology 42: 552–563.
- Zbinden, N. (1989): Beurteilung der Situation der Vogelwelt in der Schweiz in den 1980er Jahren - Rote Liste der gefährdeten und verletzlichen Vogelarten der Schweiz. Ornithol. Beob. 86: 235–241.
- Zellweger-Fischer, J., M. Schaub, C. Müller, M. Rudin, M. Spiess & L. Jenni (2011): Der Bruterfolg des Turmfalken *Falco tinnunculus*: Resultate und Erkenntnisse aus fünf Jahren integriertem Populationsmonitoring. Ornithol. Beob. 108: 37–54.
- Ziesemer, F. (1980): Siedlungsdichte und Bruterfolg von Schleiereulen (*Tyto alba*) in einer Probefläche vor und nach dem Anbringen von Nisthilfen. Vogelwelt 101: 61–66.

7. Annexes

Annexe 1 : fiche pour le contrôle des nichées dans les projets régionaux faisant partie du projet coordonné sur le faucon crécerelle et l'épervier des clochers.



Protocole de nid

(Veuillez remplir un formulaire pour chaque nidification/nichoir)

Station ornithologique Suisse de Sempach - Monitoring intégré des populations

4993

données générales

commune Collonge-Bellerive

code du nid T1

lieu-dit Pallanterie T1

N° de projet 352

coordonnées 505915/122526

nom de l'observateur Jean Demo

no. ID du bagueur 1234

personne à contacter

type de nid nichoir

site et description du nid

Même emplacement que l'année précédente ☒

Nichoir déplacé (indiquer la modification dans RingExt!) ☐

contrôles pendant la nidification

Aucun contrôle ☐

Espèce(s)

Epervier

date	heure	nombre d'oeufs	oeufs froids/c/chauds	nombre de jeunes vivants	morts	âge du poussin, le plus âgé	remarques (dont réserves de nourriture)
25.04.2014		4	C	-	-		
18.05.2014		1	f	3	-	16	2 campagnols
5.07.2014		-	-	-	-		vide

date	heure	nombre d'oeufs	oeufs froids/c/chauds	nombre de jeunes vivants	morts	âge du poussin, le plus âgé	remarques (dont réserves de nourriture)
25.04.2014		4	C	-	-		
18.05.2014		1	f	3	-	16	2 campagnols
5.07.2014		-	-	-	-		vide

Détails poussins

date	heure	âge jours	sexe	poids	aile	RP3	N° de bague	Remarques
18.05.2014		16					M 123456	
11		15					457	
11		13					458	

Détails adultes

date	heure	âge Euring	sexe	poids	aile	RP3	N° de bague	Remarques

données de nidification (facultatif; détail des observations par contre nécessaire!)

tentative de nidification

nombre d'oeufs (max. observé)

4

première nidification ☒

pertes (oeufs, jeunes avant le baguage)

1

deuxième nidification ☐

nombre de jeunes impossible à baguer

ponte de remplacement ☐

pertes (jeunes après le baguage)

inconnue ☐

date état: 21.03.14

Annexe 2 : fiche pour les contrôles des niohirs dans les projets régionaux faisant partie du projet coordonné sur le faucon crécerelle et l'éffraie des clochers.

Code de nid		Commune	Lieu-dit	Coord X	Coord Y	Hauteur sol	Personne à contacter	Date de contrôle/ résultat
4993	T1	Collonge-Bellerive	Pallanterie T1	505915	122526	5.0		cf formulaire
5013	T2	Meinier	Meinier T2	507504	122846	6.5		Vide 20.05.2014
5016	T3	Meinier	Gy T3	508700	122963	5.5		Vide 20.05.2014
5012	T4	Meinier	Sionnet T4	507058	121154	6.0		Vide 15.05.2014
5047	T6	Vandoeuvres	Stalder T6	505649	119311	8.0		cf formulaire
5046	T7	Vandoeuvres	Crêtes T7	505399	119176	8.0		Vide 20.05.2014
5033	T8	Puplinge	Cara T8	507739	118579	5.0		Vide 20.05.2014
5027	TA1	Perly-Certoux	Perly-Certoux TA1	495733	112434		BOUVIER Xavier	Vide 5.06.2014
4977	TA10	Bernex	TA10	493020	113452		FAVRE Marc	non contrôlé 2014
5044	TA11	Soral	TA11	492167	111320		THEVENOZ	cf formulaire
4984	TA12	Chancy	Cannelet-Deschamps TA12	488182	112463		DESCHAMP Paul	Vide 20.05.2014
4964	TA13	Avully	Le Courtill TA13	489079	113820		SCHERZ Ernest	cf formulaire
4980	TA14	Cartigny	TA14	490796	114441		MIVILLE Luc	cf formulaire
4976	TA15	Bernex	La Petite-Grave - Fillon TA15	492433	114700		FILLON Timothée	Vide 20.05.2014
4963	TA16	Aire-la-Ville	TA16	492455	118433		HELFER Eric	Vide 16.05.2014
5035	TA17	Russin	TA17	499850	116328		PRALONG Sophie	cf formulaire
5038	TA18	Russin	TA18	490266	116144		DUPERTUIS Jean-Marc	non contrôlé 2014
4996	TA19	Dardagny	TA19	487948	118666		POTTU Frédéric	cf formulaire
5025	TA2	Perly-Certoux	Perly-Certoux TA2	495232	112913		CHEVALLEY Transports SA	Vide 5.06.2014
4997	TA20	Dardagny	TA20	489812	115728		ROCH Philippe	Vide 20.05.2014
5017	TA21	Meyrin	Maisonnex-Haldemann TA21	493432	121538		HALDEMANN André	cf formulaire
5020	TA22A	Meyrin	Feuillasse-Stalder TA22A	495863	120706		STALDER Jean	cf formulaire

Page 1 de 5 (état: 21.03.14)



Liste des niohirs

Station ornithologique Suisse de Sempach - Monitoring intégré des populations

N° de projet: 352

Jean Démo

2014