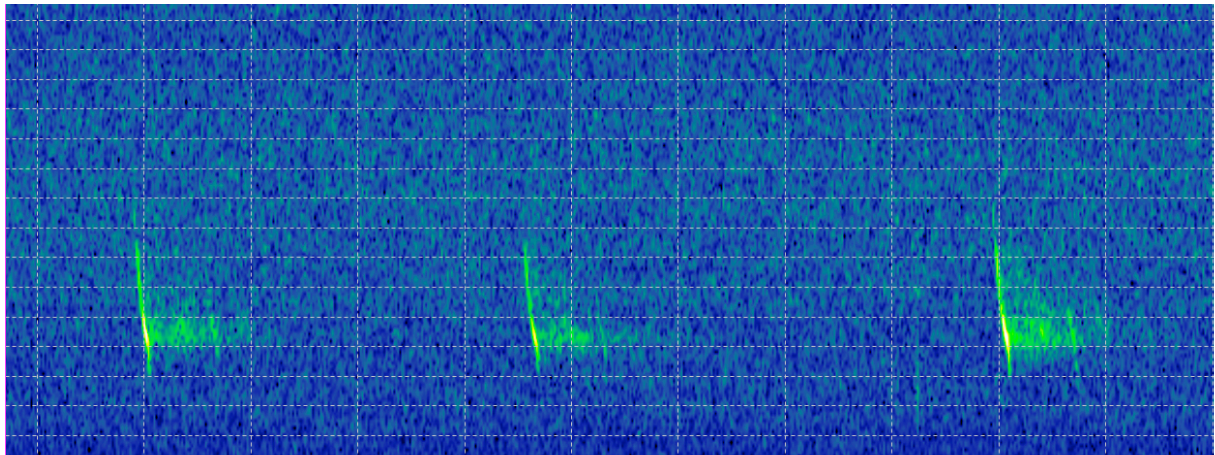




SBBG – Swiss Bat Bioacoustics Group

**Directives pour l'enregistrement, l'analyse et la validation de sons de chauves-souris en Suisse**

Version 1.1f, juillet 2018



Dieses Dokument existiert auch auf Deutsch

This document also exists in English

## **Résumé**

Au cours des dernières années, la bioacoustique est devenue un élément central de l'étude des chauves-souris. Malgré ses nombreux avantages, on ne peut ignorer les restrictions de cette approche en fonction des méthodes. Certains critères doivent être remplis afin de produire des données valides. Un point crucial est la traçabilité de l'identification des espèces. Cela est d'autant plus valable afin d'intégrer ces données dans les bases de données nationales des centres de coordination pour l'étude et la protection des chauves-souris CCO/KOF, et du centre suisse de cartographie de la faune CSCF. Nous définissons les exigences selon lesquelles les données d'espèces obtenues par des méthodes bioacoustiques doivent être validées de façon standardisée et reproductible, afin qu'elles soient exploitables dans des projets scientifiques et intégrées dans les bases de données nationales. Ce document illustre les aspects fondamentaux de l'acquisition de données bioacoustiques et présente un système dans lequel les espèces – réparties par canton et en fonction de leur abondance et de la difficulté de leur identification acoustique – sont groupées dans trois catégories. Selon la catégorie, différents critères doivent être remplis pour qu'une donnée acoustique d'espèce soit considérée sûre et validée. Bien que les données d'espèces communes et facilement identifiables ne requièrent pas de validation additionnelle, celles d'espèces plus rares et/ou difficiles à identifier doivent être confirmées par des experts accrédités.

## **Edition**

Swiss Bat Bioacoustics Group (SBBG). Le SBBG est un groupe d'experts soutenue par l'Office Fédéral de l'Environnement OFEV. Son objectif est de faire progresser la recherche et la protection des espèces de chauves-souris indigènes au moyen des méthodes bioacoustiques.

## **Membres du SBBG (au moment de la rédaction de cette version)**

Elias Bader, MSc Biologie  
Thierry Bohnenstengel, MSc Biologie  
Dr. Fabio Bontadina  
Annie Frey-Ehrenbold, MSc Biologie  
René Gerber  
Dr. Jens Koblitz  
Dr. Hubert Krättli  
Marzia Mattei, Dipl. Zool.  
Dr. Martin K. Obrist  
Emmanuel Rey, Dipl. Biol.  
Dr. Thomas Sattler  
Dr. Daniela Schmieder  
Cyril Schönbächler  
Dr. Karl Zbinden  
Dr. Peter E. Zingg

Version 1.0f, mai 2018

## **Suggestion de citation**

Bader E., Bontadina F., Frey-Ehrenbold A.; Schönbächler C., Zingg P. E. & Obrist M. K. (2018). Directives pour l'enregistrement, l'analyse et la validation de sons de chauves-souris en Suisse. Rapport du Swiss Bat Bioacoustics Group SBBG, Version 1.1f de juillet 2018. 19 pages.

Pour les versions plus actuelles, voir: [www.sbbg.ch/downloads](http://www.sbbg.ch/downloads)

Élaboré avec l'aimable soutien de l'Office Fédéral de l'Environnement OFEV

## **Table des matières**

1. Introduction	5
2. Exigences relatives aux appareils, sites et techniques d'enregistrements	6
3. Analyse des données	7
4. Validation des données	11
5. Utilisation des données acoustiques pour la conservation et la recherche	14
6. Littérature pertinente sur la bioacoustique des chauves-souris	14
7. Annexes	14

## 1. Introduction

La recherche dans le domaine des chiroptères est encore confrontée à de nombreux défis. Mode de vie nocturne et volant, petite taille, capacité à détecter et éviter les filets les plus fins compliquent en effet l'étude des chauves-souris sur le terrain. L'utilisation croissante de méthodes bioacoustiques a toutefois marqué le début d'une nouvelle ère dans la recherche de terrain sur ce groupe. Il est désormais possible d'étudier les chauves-souris sans les capturer, ce qui signifie une diminution de stress pour les animaux comme pour les scientifiques. Parallèlement, les quantités de données collectées pour un même effort d'échantillonnage ont augmenté de manière significative.

Les grands avantages et possibilités de la bioacoustique sont :

- Non-invasivité
- Recensements dans des habitats et régions inaccessibles avec les méthodes traditionnelles
- Acquisition automatique de données
- Acquisition de données simultanément sur plusieurs sites
- Acquisition de grands jeux de données

En parallèle, il y a également divers inconvénients:

- Détermination partiellement incertaine pour cause de similarité entre les cris de différentes espèces
- Impossibilité de reconnaissance individuelle (activité  $\neq$  abondance)
- Des différences de directivité et de sensibilité des appareils entravent la comparabilité des données
- Limites physiques : la distance de détection est dépendante de la température et de l'humidité de l'air, mais aussi des caractéristiques de cris liés à l'espèce. En conséquence, les probabilités de détection varient.
- L'analyse de grands jeux de données nécessite beaucoup de temps

Malgré ces limitations, la bioacoustique est un puissant outil pour l'étude des chauves-souris et leur comportement sur le terrain. Les directives suivantes sont proposées afin d'aider à l'acquisition de données bioacoustiques de manière à ce que l'identification des espèces devienne répliquable. Ceci est un prérequis crucial pour que les sons d'espèces rares et/ou difficiles à identifier soient validés par des tiers et admis comme preuves solides. La conformité des identifications à ces directives est la condition préalable à l'inclusion des données dans les bases de données des centres de coordination suisses pour la protection des chauves-souris CCO/KOF, du centre suisse de cartographie de la faune CSCF, et des cantons. Il est demandé à la Confédération et aux cantons de faire appliquer ces directives dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement EIE (par exemple des projets éoliens) et dans la mise en œuvre de la protection des chauves-souris. Les présentes directives s'adressent aux personnes impliquées dans l'étude et la protection des chauves-souris, de même qu'aux personnes en charge d'administration, pour autant qu'elles disposent au moins de connaissances de base en écologie des chauves-souris et en bioacoustique. Il est recommandé aux débutants de lire de la littérature générale sur les chauves-souris dans un premier temps, ou de participer à une formation dans le centre local de protection des chauves-souris, comme il en est régulièrement proposé dans de nombreux cantons.

## **2. Exigences relatives aux appareils, sites et techniques d'enregistrements**

### **Enregistrements automatiques et manuels**

Avant le travail sur le terrain

- Créer une fiche protocole (voir annexe 4).
- Vérifier les paramètres de chaque appareil (Hardware & Software). Au sein d'un projet, il est recommandé d'utiliser des appareils d'un même modèle et avec des paramètres identiques. Cela assure la comparabilité des données.
- Vérifier que les batteries sont chargées et que les cartes mémoires disposent d'une capacité de stockage suffisante
- Vérifier la sensibilité des microphones. Nous recommandons une comparaison (test absolu de la sensibilité des microphones à travers du signal-to-noise-ratio ou réponse fréquence ou test relatif par enregistrement simultané avec les microphones placés en parallèle dans un seul site) de tous les appareils du projet avant le démarrage, à la fin et préférentiellement aussi au milieu.

Sur le terrain

- Dans la mesure du possible, sélectionner des sites calmes avec peu ou pas de bruit de fond (pas de signaux large bande – ni audibles à l'oreille humaine ni dans la plage des ultrasons). Une attention particulière est requise en présence d'eau courante (puits, chutes d'eau, pluie etc.)
- Éviter les transects : bruits de moteurs, roues, clés, chaussures sur du gravier, etc. Idéalement, ne faire que des transects de points.
- Placer le microphone de façon à réduire l'écho au minimum possible. Ceci est permis par une distance suffisante (idéalement min. 10 m) à des surfaces dures et lisses (incluant l'eau).
- Éviter d'endommager les cultures lors de l'installation et de l'enlèvement des appareils.

### **Conditions supplémentaires pour les enregistrements automatiques**

- Installer le microphone à 1.5m (idéalement 2m) au-dessus du sol et le positionner de façon à empêcher les infiltrations d'eau.
- Le vol des appareils peut être évité en les plaçant de façon discrète/cachée et en adaptant la couleur de l'installation à l'environnement.
- Étiqueter chaque appareil avec des informations sur le projet en cours ainsi qu'un contact.
- Avant l'installation d'appareils, informez les propriétaires en avance et obtenez une autorisation si besoin.
- Vérifier régulièrement la sensibilité des microphones durant la saison de terrain.
- Ne collecter que la quantité de données jugée nécessaire. La collecte de données est rapide et facile, en revanche leur analyse est laborieuse.

### 3. Analyse des données

#### a) Généralités

Il existe actuellement plusieurs logiciels permettant la détermination automatique et la classification des enregistrements de sons de chauves-souris. Cela pourrait induire les novices à se fier entièrement aux résultats du logiciel. À ce jour, toutefois, aucun de ces logiciels ne fonctionne sans erreur. Au contraire, l'évaluation par plusieurs détermineurs expérimentés est souvent nécessaire pour parvenir à une détermination fiable des espèces, et dans certains cas la détermination sans équivoque n'est même pas possible. L'attribution d'une espèce à un son par un logiciel ne peut être qu'aussi bonne que les sons qui ont été utilisés pour entraîner le logiciel. C'est pourquoi il est crucial qu'une personne utilisant un tel logiciel soit capable de déterminer manuellement les espèces, et connaisse suffisamment leur écologie et leurs types de sons afin d'être en mesure de vérifier de manière critique les résultats du logiciel.

La détermination des espèces basée sur les sons de chauves-souris est une question d'expérience, pour laquelle même après plusieurs années de pratique, des progrès peuvent encore être réalisés. Il est fortement recommandé aux débutants de suivre un cours sur le sujet, qui peut aider à prévenir les erreurs stratégiques et qualitatives dès le début. De tels cours sont proposés par le Swiss Bat Bioacoustics Group SBBG ([www.sbbg.ch](http://www.sbbg.ch)). Malgré tout, même pour les experts il existe toujours des situations dans lesquelles les séquences ne peuvent pas être clairement attribuées à une espèce.

Un autre point important qui doit être pris en considération avec les enregistrements automatiques est le fait qu'avec de tels enregistrements, la quantité de données augmente rapidement en gigaoctets voire même en téraoctets. Un échantillonnage bien structuré et une bonne organisation des données sont essentiels dès le début. L'effort temporel nécessaire à l'analyse de ces données peut facilement surpasser l'effort d'échantillonnage. Cela devrait déjà être pris en compte dans la phase de planification de projet.

Il existe différentes méthodes pour détecter, enregistrer et traiter les sons de chauves-souris afin de les identifier sur un ordinateur. Certains d'entre eux nécessitent une préparation spéciale des données collectées. Des différences peuvent déjà apparaître dans le processus d'enregistrement. Les résultats quantitatifs obtenus par différentes techniques d'enregistrement ne peuvent jamais être comparés, ou alors de façon restreinte de manière qualitative.

- **Enregistrements haute fréquence en temps réel:** il s'agit du système de collecte automatique de données le plus courant (par exemple, Batlogger, Batcorder, SM4, ...). Les sons de chauves-souris sont enregistrés en temps réel, stockés sur une carte SD et peuvent ensuite être analysés avec le logiciel approprié. Comme les signaux sont enregistrés numériquement et avec une résolution élevée, cette méthode est particulièrement adaptée pour la vérification et la validation ultérieure des espèces rares et/ou difficiles à identifier (catégories 1 et 2 du tableau de validation en annexe 1).
- **Expansion de temps avec enregistrement:** Les dispositifs d'expansion de temps (p. ex. Pettersson D240X) ont principalement été conçus pour l'écoute directe et l'interprétation des sons de chauves-souris sur le terrain. Cependant, en combinaison avec un dispositif d'enregistrement, ils permettent la collecte d'enregistrements expansés dans le temps et offrent ainsi la possibilité de collecter des données pour la validation ultérieure d'espèces appartenant aux catégories 1 et 2.
- **Expansion de temps sans enregistrement simultané:** Les dispositifs utilisés pour cette approche sont généralement les mêmes que ceux mentionnés précédemment (p. ex. Pettersson D240X), mais fonctionnent sans dispositif d'enregistrement. L'identification des espèces selon cette méthode est uniquement basée sur l'expérience

de l'observateur et sa perception du contact au moment où il a lieu. Une validation ultérieure n'est pas possible. Les données d'espèces ainsi collectées ne sont utilisables que pour les espèces qui n'ont pas besoin d'être validées (catégorie 0 et, sous condition, catégorie 1 à l'annexe 1).

- **Division de fréquence:** Cette technique est utilisée chez les appareils de la marque Anabat et tous les détecteurs à division de fréquence. Ils permettent l'enregistrement de grands jeux de données à faible consommation d'énergie et à faible volume de stockage. La transformation du signal effectuée dans ce processus s'accompagne d'une perte d'information, car les sons sont enregistrés dans une résolution de fréquence beaucoup plus faible. Ceci est désavantageux pour la détermination des espèces; pour certains genres et certaines espèces, l'identification au niveau de l'espèce est souvent impossible avec de tels enregistrements.
- **Détecteurs hétérodynes:** Comme les dispositifs mentionnés précédemment, les détecteurs hétérodynes ne permettent qu'une identification directe sur le terrain. La qualité du signal et le son dépendent grandement des réglages de l'appareil. En conséquence, même avec des enregistrements, les données ne peuvent pas être validées. C'est pourquoi les données d'espèces collectées avec cette méthode ne sont valables que pour les espèces qui n'ont pas besoin d'être validées (catégorie 0 et, sous condition, catégorie 1).

#### **b) Identification automatique des espèces**

Pour la détermination (partiellement) automatique des espèces, les enregistrements en temps réel tels que ceux produits par p. ex. Batlogger ou Batcorder sont les plus appropriés et même souvent indispensables. Les logiciels couramment utilisés pour la détermination automatique des sons de chauves-souris sont entre autres: BatScope<sup>1</sup>, BatIdent<sup>2</sup>, SonoChiro<sup>3</sup> et Kaleidoscope<sup>4</sup>. Des logiciels supplémentaires sont lancés régulièrement. Malgré que ces programmes ne soient pas encore en mesure de produire des résultats fiables, ils sont d'une aide précieuse pour le nettoyage, l'organisation et le filtrage des séquences enregistrées, surtout s'ils ont un accès direct à la base de données de séquences. En supprimant les séquences sans cris de chauves-souris ou ne contenant que des pipistrelles communes, la quantité de données nécessitant une révision manuelle peut être considérablement réduite.

#### **c) Identification manuelle des espèces**

Dans l'état actuel de la technique, nous recommandons également que les séquences identifiées automatiquement – en particulier les séquences d'espèces rares – soient vérifiées manuellement avant d'être transmises pour validation. Ceci a un impact positif sur les coûts de la validation, car le nombre de séquences qui ne sont pas identifiables ou qui ne contiennent même pas de sons de chauves-souris, mais que le logiciel attribue par erreur à une espèce, peut être considérablement réduit. Cependant, même avec une approche manuelle par un déterminateur expérimenté, chaque son ou séquence ne peut être attribué à une espèce. Pour certains, ceci n'est possible qu'au niveau des sonotypes, c'est-à-dire un groupe d'espèces ayant des caractéristiques de sons similaires. **Pour éviter les erreurs d'identification, les sons et les séquences, respectivement, ne sont identifiés qu'au niveau taxonomique /acoustique le plus bas auquel une identification fiable est encore possible.**

**En cas de doute, il est préférable d'attribuer un sonotype correct plutôt qu'une identification d'espèce incorrecte à son ou une séquence.**

---

<sup>1</sup> <http://www.batscope.ch>

<sup>2</sup> <http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html>

<sup>3</sup> <http://sonochiro.biotope.fr>

<sup>4</sup> <https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-software-ultrasonic>



**Rester prudent est l'une des règles les plus fondamentales de la bioacoustique des chauves-souris.** À ce jour, les espèces des groupes suivants ne peuvent pas être séparées ou sont difficilement séparables acoustiquement. Une identification au niveau de l'espèce a donc besoin d'une justification solide pour éviter une rétrogradation au niveau du sonotype dans le processus de validation:

- Les espèces du genre *Plecotus*
- *Myotis capaccinii* et *M. daubentonii*. En raison de la rareté de *M. capaccinii*, de sa limite nord de distribution au sud de la Suisse, ainsi que la fréquence et la large distribution de *M. daubentonii*, il est légitime d'attribuer des séquences suisses à *M. daubentonii* et non pas à *M. capaccinii*, sauf au Tessin
- *Myotis blythii* et *M. myotis*.
- *Myotis brandtii* et *M. mystacinus*

L'identification manuelle des espèces fonctionne au mieux avec une approche hiérarchique:

- Tout d'abord, il est déterminé si un son est à fréquence constante (FC), à fréquence modulée - quasi fréquence constante (FM-QCF) ou à fréquence modulée (FM). Cela aide généralement à réduire de façon significative le nombre d'espèces à considérer.
- Ensuite, un ensemble de caractéristiques de sons utiles pour l'identification des espèces est extrait. Ces caractéristiques peuvent inclure: la fréquence maximale, la fréquence du maximum d'énergie, la fréquence minimale, la largeur de bande, la durée du son et l'intervalle entre les sons. Les caractéristiques requises dépendent de l'espèce ou du sonotype, respectivement.
- De plus, pour les espèces du genre *Myotis*, la position et la spécification du 'talon' peuvent être utiles.
- La méthode naturaliste de Michel Barataud permet une identification spécifique de plusieurs groupes acoustiques difficiles comme les *Myotis* par la reconnaissance auditive des pics d'énergie à l'intérieur d'un signal. Cette méthode nécessite cependant beaucoup d'expériences.
- En raison de la grande variabilité des sons de chauves-souris, il n'est généralement pas acceptable d'identifier une espèce avec un seul cri. Souvent, plusieurs cris (> 5) ou même des séquences plus longues sont nécessaires pour une identification fiable. En Suisse, le Petit et le Grand Rhinolophus (*Rhinolophus* sp.) sont des exceptions, car quelques cris à peine sont diagnostiques.

Dans le cas d'une approche combinée d'identification automatique et manuelle, les données peuvent être traitées par le logiciel avant ou après la procédure mentionnée ci-dessus. Étant donné qu'une identification automatique initiale réduit la charge de travail pour les raisons susmentionnées, il s'agit généralement du mode d'action préféré pour les grands jeux de données. Cependant, une identification manuelle initiale réduit le risque de biais.

#### **d) Références pour l'identification des espèces**

Les références suivantes (livres et tableaux) peuvent s'avérer utiles aussi bien pour l'identification manuelle qu'automatique des espèces:

Barataud, M., 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope Editions, Paris (disponible en français ou anglais)

Middleton, N., Froud, A. and French, K., 2014. Social Calls of the Bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing.

Pfalzer, G., 2002. Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae) 270 Seiten.-Mensch & Buch, ISBN: 978-3-89820-353-1

Russ, J., 2012. British bat calls. A guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter UK.

Skiba, R., 2009. Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2. Auflage, Die neue Brehm-Bücherei, Bd.64

Des tableaux avec des caractéristiques de cris spécifiques aux espèces se trouvent ici:

Hammer, M. & A. Zahn. 2009. Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern. 16 Seiten. [Link](#) (en allemand)

Les limites d'écholocation des chauves-souris européennes. 2009. [Link](#) (en français, allemand, anglais et néerlandais)

Haquart, A. 2009. Fiches acoustiques de Chiroptères de France et du Var. 29 pages. [Link](#) (en français)

Exemples de cris et mesures (comparable à BatScope) et informations supplémentaires: Obrist, M. BatEcho (logiciel gratuit) [Link](#)

<http://ecologieacoustique.fr/>

**e) Softwares pour l'analyse des sons de chauves-souris**

Pour l'identification manuelle comme automatique des espèces, les softwares peuvent s'avérer utiles pour visualiser et mesurer les séquences enregistrées, et donc la détermination. Ci-dessous une liste de softwares recommandés et souvent utilisés :

BatScope (gratuit)<sup>5</sup>,  
BatIdent bcAdmin und bcAnalyze (payant)<sup>6</sup>  
Raven (Lite: gratuit; Pro: payant)<sup>7</sup>  
BatSound (payant)<sup>8</sup>  
Audacity (gratuit)<sup>9</sup>  
SonoChiro (payant)<sup>10</sup>  
Kaleidoscope (payant)<sup>11</sup>

---

<sup>5</sup> <http://www.batscope.ch>

<sup>6</sup> <http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html>

<sup>7</sup> [https://store.birds.cornell.edu/Raven\\_s/20.htm](https://store.birds.cornell.edu/Raven_s/20.htm)

<sup>8</sup> <http://www.batsound.com/?p=15>

<sup>9</sup> <http://www.audacityteam.org>

<sup>10</sup> <http://sonochiro.biotope.fr/>

<sup>11</sup> <https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-software>

**Attention:** Certaines caractéristiques de cris telles que la fréquence maximale et minimale peuvent dépendre fortement des paramètres de l'appareil, de la sensibilité du microphone, de l'humidité relative et de la position de la chauve-souris par rapport au microphone. En outre, le logiciel peut produire des résultats différents.

Pour éviter les problèmes provoqués par des différences liées aux appareils, seuls des appareils de même marque et avec des réglages identiques doivent être utilisés dans un projet, et les enregistrements ne doivent être effectués que dans des conditions météorologiques appropriées. La sensibilité des microphones doit être vérifiée régulièrement. De plus, il est recommandé de s'en tenir à un ou quelques logiciels afin de développer une impression des résultats basée sur l'expérience. Enfin, les données obtenues ne devraient être comparées qu'avec des données de la littérature de référence collectées de manière comparable.

#### 4. Validation des données

- a) **Prérequis:** La diversité des sons des différentes espèces de chauves-souris inclut des cris identifiables facilement/sûrement, des cris douteux et des cris qui ne peuvent tout simplement pas être attribués à une espèce. Aucun logiciel disponible actuellement ne peut identifier tous les cris de chauves-souris sans erreur. Par conséquent, les cris d'espèces différentes doivent être traités différemment dans le processus de validation. Les personnes en charge d'analyser les données acoustiques de chauves-souris doivent être familiarisées avec les sons des différentes espèces et être capables de les identifier manuellement.
- b) **Bases conceptuelles:** Les cris de certaines espèces de chauves-souris sont difficiles à identifier. De plus, pour de nombreuses espèces, la distribution en Suisse n'est que partiellement connue. Même au niveau cantonal, il n'existe que des enregistrements éparés pour de nombreuses espèces. Par conséquent, la validation des sons de chauves-souris est effectuée en fonction de la difficulté d'identification et de la répartition connue dans les cantons. Trois catégories sont définies pour la validation, comme indiqué dans le tableau 1.

Kat.	validation	justification
0	pas de validation nécessaire	L'espèce est facile à identifier, commune et bien connue du canton
1	Validation par deux experts SBBG si au moins un des deux critères suivants est pertinent: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ première détection de l'espèce dans le canton</li> <li>▪ pas de détections depuis 2000 (en rouge) dans le carré affecté ou dans les huit carrés de 5x5 km adjacents selon les cartes sur <a href="http://lepus.unine.ch">http://lepus.unine.ch</a></li> </ul>	Les données de ces espèces sont peu communes et/ou les espèces sont difficiles à identifier.
2	Validation par deux experts obligatoire	Ces espèces sont rares ou n'ont pas encore été détectées dans la région

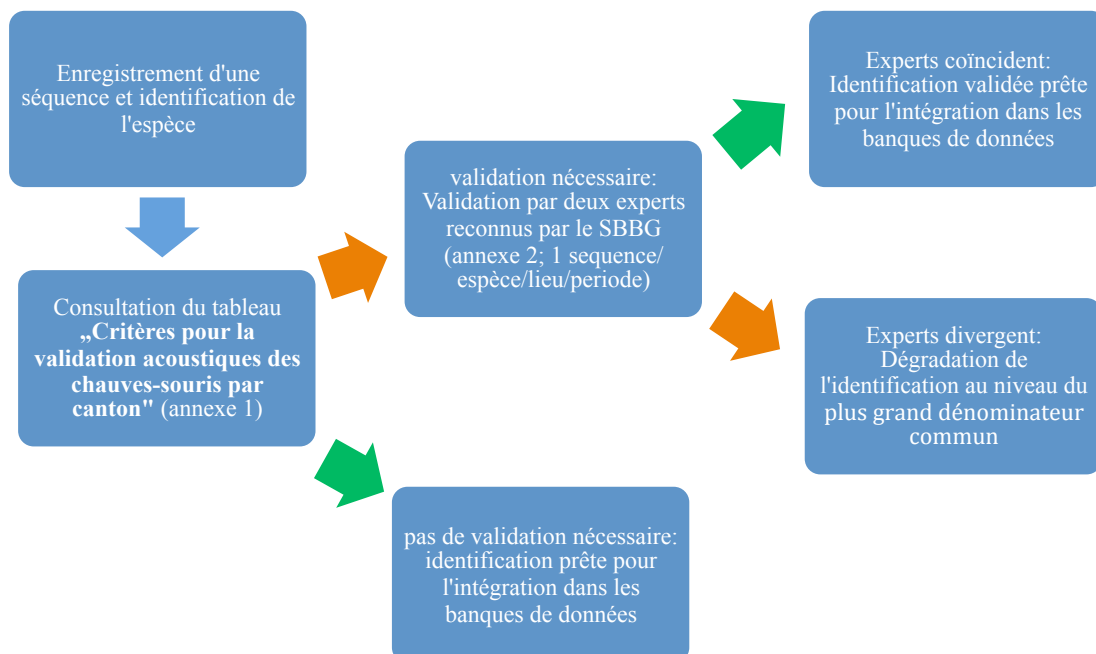
Tableau 1: Catégories pour la validation des données acoustiques de chauves-souris comme classées par canton dans l'annexe 1.

**c) Procédure de validation: Les pas suivants toujours s'effectuent en tenant compte du ,Tableau des critères pour la validation des données acoustiques de chauves-souris par canton' en annexe 1.**

En premier lieu il s'agit d'identifier à quelle catégorie l'espèce à déterminer appartient.

- Si elle appartient à la **catégorie 0**, aucune validation supplémentaire n'est nécessaire. Il s'agit d'une espèce répandue, à large distribution, dont la détermination acoustique ne pose généralement pas de problème.
- Les espèces de **catégorie 1** nécessitent une vérification plus approfondie. Elles sont soit difficiles à déterminer, peu connues ou leur distribution est très inégale en Suisse. Pour ces espèces, une validation est nécessaire si au moins un des critères suivants est pertinent:
  - L'espèce n'a jamais été observée dans le canton en question. Cette information est consultable en annexe 1.
  - La preuve de présence la plus proche depuis 2000 est à l'extérieur du carré de 5x5 km et des huit carrés adjacents. Cette information est consultable dans les cartes de distribution du CSCF sur la page <http://lepus.unine.ch>, où toutes les distributions connues des espèces sont présentées avec une résolution de 5x5 km (mettre le filtre à l'an 2000 → carré rouge si observations récentes).
- Les enregistrements qui correspondent aux espèces de la **catégorie 2** doivent être validés dans tous les cas. Ils concernent des espèces rares à très rares, ainsi que des espèces dont les observations sont limitées à des zones géographiques restreintes.

Les cris d'espèces rares et d'espèces difficiles à identifier doivent toujours être **validés** par deux experts en bioacoustique des chauves-souris accrédités en Suisse. Si ces experts ne sont pas d'accord sur une identification, la séquence correspondante doit être rétrogradée au niveau du genre ou du sonotype, c'est-à-dire le plus grand dénominateur commun. La procédure correspondante est représentée à l'illustration 1.



**Illustration 1: Procédure pour la validation des séquences acoustiques de chauves-souris**

Si sur un site, plusieurs séquences sont attribuées à une espèce nécessitant validation, il n'est pas indispensable de valider toutes ces séquences. **Nous recommandons dans ce cas qu'au**

**moins une séquence représentative par période d'échantillonnage** (pas plus d'un mois) **et carré kilométrique** (quadrillage kilométrique des cartes de Suisse) **soit soumise à validation**. Si la séquence proposée ne suffit pas pour l'identification de l'espèce, une soumission d'autres séquences peut être demandée; pour les séquences qui ne contiennent que quelques cris ou des espèces difficiles, plusieurs séquences doivent être fournies dès le départ.

Le SBBG fournit une liste par espèce et par canton (voir annexe 1) qui contient les **critères** de validation des données d'espèces. De plus, le SBBG gère une liste d'experts en validation (Annexe 2) et s'assure de leurs qualifications. Les deux listes seront mises à jour périodiquement.

**d) Application:** Nous recommandons une validation des données pour chaque projet de bioacoustique qui doit satisfaire l'exigence fondée sur la preuve en Suisse selon les standards susmentionnés. Une validation correcte est particulièrement importante pour les données collectées dans un contexte officiel, p. ex. les mandats des administrations, les études d'impact sur l'environnement EIE et les observations qui doivent être entrées dans les bases de données cantonales et nationales (pour la déclaration, voir ci-dessous).

La validation des données fait toujours partie du cahier des charges du projet, et l'application correcte des directives est du devoir des responsables de projet. Comme la validation des données bioacoustiques peut représenter une charge de travail considérable, les exigences en termes de temps et de ressources financières de ce volet doivent déjà être prises en compte dans la phase de planification et de financement d'un projet.

**e) Déclaration:** Si la procédure susmentionnée pour la validation des données bioacoustiques est respectée, nous recommandons que cela soit stipulé avec la déclaration suivante:

*Les données bioacoustiques ont été validées conformément aux directives du Swiss Bat Bioacoustics Group (SBBG 2018).*



## 5. Utilisation des données acoustiques pour la conservation et la recherche

Afin de rendre accessibles les données acoustiques pour la recherche et la conservation des chauves-souris, nous recommandons fortement que toutes les données bioacoustiques soient validées quand nécessaire, et transmises aux bases de données cantonales et nationales. Les cantons devraient prévoir un budget pour ce volet dans le cadre de leurs mandats de conservation des chauves-souris.

Les administrations cantonales et nationales ainsi que les mandants privés sont tenus d'exiger obligatoirement et explicitement de leurs mandataires les deux points suivants:

- La validation des données bioacoustiques selon les directives du SBBG, ainsi que
- La mise à disposition des données aux bases de données cantonale et nationale (CSCF) pour leur utilisation dans la conservation et la recherche.

Afin d'intégrer les données acoustiques dans les bases de données cantonales et nationales, les informations suivantes doivent être fournies avec chaque séquence:

- La date exacte
- Le site (NPA localité, lieu-dit)
- Les coordonnées (Swiss Grid System LV95) aussi précises que possible
- La précision des coordonnées
- Le déterminateur (nom ou adresse)
- L'expert pour la validation, si validation nécessaire

Ces informations peuvent être entrées dans un tableau Excel comme indiqué en annexe 3. Seules les données qui répondent aux normes de validation – c'est-à-dire qui ont été validées par des experts si nécessaire – sont transmises.

Ces données sont transmises aux centres de coordination CCO/KOF. Les centres de coordination prennent en charge leur intégration dans la base de données, l'information aux cantons et la transmission au CSCF.

## **6. Littérature pertinente sur la bioacoustique des chauves-souris**

Une liste à jour de publications importantes sur la bioacoustique est disponible sur notre site internet [www.sbbg.ch](http://www.sbbg.ch)

## **7. Annexes**

Annexe 1: Tableau des critères pour la validation des données acoustiques de chauves-souris par canton

Annexe 2: Liste des experts pour la validation des séquences acoustiques de chauves-souris en Suisse

Annexe 3: Exigences et champs requis pour l'intégration des données validées dans les banques de données

Annexe 4: Feuille de protocole exemplaire pour enregistrements bioacoustiques au terrain

## Annexe 1: Tableau des critères pour la validation des données acoustiques de chauves-souris par canton

Espèce (Sonotype)	Difficulté de l'identification acoustique	AG	AR	AI	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	FL	confusions possibles
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	A	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	-
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	B	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	<i>R. euryale</i>
<i>Rhinolophus euryale</i>	B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>R. hipposideros</i>
<i>Barbastella barbastellus</i>	A	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	<i>Plecotus sp.</i> , <i>M. myotis/blythii</i>
<i>Plecotus auritus</i>	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Plecotus sp. (normalement pas distinguable)</i> , <i>B. barbastellus</i> , <i>V. murinus</i> , <i>E. serotinus</i>
<i>Plecotus austriacus</i>	C	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	<i>Plecotus sp. (normalement pas distinguable)</i> , <i>B. barbastellus</i> , <i>V. murinus</i> , <i>E. serotinus</i>
<i>Plecotus macrobullaris</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	<i>Plecotus sp. (normalement pas distinguable)</i> , <i>B. barbastellus</i> , <i>V. murinus</i> , <i>E. serotinus</i>
<i>Plecotus sp.</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>B. barbastellus</i> , <i>V. murinus</i> , <i>E. serotinus</i>
<i>Eptesicus nilssonii</i>	B	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	<i>E. serotinus</i> , <i>H. savii</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>V. murinus</i>
<i>Eptesicus serotinus</i>	B	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	<i>E. nilssonii</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>N. noctula</i> , <i>V. murinus</i> , <i>M. myotis</i>
<i>Eptesicus sp.</i>	B	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	<i>N. leisleri</i> , <i>N. noctula</i> , <i>V. murinus</i> , <i>M. myotis/blythii</i>
<i>Hypsugo savii</i>	A	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1	2	2	2	<i>E. nilssonii</i> , <i>P. kuhlii</i> , <i>P. nathusii</i>
<i>Myotis alcaethoe</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>P. pipistrellus</i> , <i>M. emarginatus</i> , <i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>Myotis sp.</i>
<i>Myotis bechsteinii</i>	C	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	<i>M. daubentonii</i> , <i>M. emarginatus</i> , <i>M. myotis/blythii</i> , <i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>M. nattereri</i>
<i>Myotis blythii</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>M. myotis (normalement pas distinguable)</i> , <i>Myotis sp.</i>
<i>Myotis brandtii</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>M. mystacinus (normalement pas distinguable)</i> , <i>M. alcaethoe</i> , <i>M. bechsteinii</i> , <i>M. daubentonii</i> , <i>M. emarginatus</i>
<i>Myotis capaccinii</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>M. daubentonii</i> , <i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>M. bechsteinii</i>
<i>Myotis daubentonii</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	<i>M. capaccinii</i> , <i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>M. bechsteinii</i> , <i>M. myotis</i>
<i>M. mystacinus</i> ou <i>M. brandtii</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	<i>M. alcaethoe</i> , <i>M. bechsteinii</i> , <i>M. daubentonii</i> , <i>M. emarginatus</i>
<i>M. daubentonii</i> ou <i>Myotis capaccinii</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	<i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>M. bechsteinii</i>
<i>M. myotis</i> ou <i>M. blythii</i>	C	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	<i>E. serotinus</i> , <i>M. daubentonii</i> , <i>M. nattereri</i>
<i>M. emarginatus</i> ou <i>M. alcaethoe</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>M. bechsteinii</i> , <i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>M. nattereri</i>
<i>Myotis emarginatus</i>	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>M. alcaethoe</i> , <i>M. bechsteinii</i> , <i>M. mystacinus/brandtii</i> , <i>M. nattereri</i>
<i>Myotis myotis</i>	C	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	<i>E. serotinus</i> , <i>M. blythii (normalement pas distinguable)</i> , <i>M. daubentonii</i> , <i>M. nattereri</i>

Espèce (Sonotype)	Difficulté de l'identification acoustique	AG	AR	AI	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	FL	Possible confusions
<i>Myotis mystacinus</i>	C	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	<i>M. brandtii</i> (normalement pas distinguable), <i>M. alcaethoe</i> , <i>M. bechsteini</i> , <i>M. daubentonii</i> , <i>M. emarginatus</i>
<i>Myotis nattereri</i>	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>M. bechsteini</i> , <i>M. emarginatus</i> , <i>M. myotis</i>
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>N. noctula</i> , <i>T. teniotis</i>
<i>Nyctalus leisleri</i>	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>N. noctula</i> , <i>V. murinus</i>
<i>Nyctalus noctula</i>	B	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	<i>E. serotinus</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>V. murinus</i> , divers cris sociaux
<i>Nyctalus</i> sp.	B	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	<i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>V. murinus</i>
<i>N. leisleri</i> , <i>E. serotinus</i> ou <i>V. murinus</i>	A	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	<i>E. nilssonii</i>
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	B (with social calls: A)	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	<i>H. savii</i> , <i>P. nathusii</i> , <i>P. pipistrellus</i>
<i>Pipistrellus nathusii</i>	B (with social calls: A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<i>P. kuhlii</i> , <i>P. pipistrellus</i>
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>M. alcaethoe</i> , <i>M. schreibersii</i> , <i>P. pygmaeus</i> , <i>P. nathusii</i>
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	A	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	<i>M. schreibersii</i> , <i>P. pipistrellus</i>
<i>Pipistrellus nathusii</i> ou <i>Pipistrellus kuhlii</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<i>P. pipistrellus</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	C	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	<i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>N. noctula</i>
<i>Miniopterus schreibersii</i>	B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>P. pipistrellus</i> , <i>P. pygmaeus</i>
<i>P. pygmaeus</i> , <i>P. pipistrellus</i> ou <i>M. schreibersii</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tadarida teniotis</i>	A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<i>N. noctula</i> , <i>N. leisleri</i> (cris sociaux)

Difficulté de l'identification

**A:** facile - normalement peut être identifié avec peu d'expérience

**B:** intermédiaire - identification peut être difficile mais normalement est possible avec quelques ans d'expérience

**C:** difficile - identification normalement seulement possible avec plusieurs ans d'expérience

**0** pas de validation nécessaire  
Validation par deux experts si c'est la première détection pour le canton ou la première pour le carré de 5x5 km affecté et les huit carrés adjacents (voir <https://lepus.unine.ch>)

**1**

**2** validation par deux experts mandatoire

• espèce déjà connu du canton

Version 16.2f: Decembre 2016

**Explications**

Intégrées sont toutes les données depuis 2000 des banques de données du CSCF et les cantons avec méthode d'enregistrement connu, sauf bioacoustique. Jour de référence: 2. 12.2016



## **Annexe 2: Liste des experts pour la validation de séquences acoustiques de chauves-souris en Suisse.**

Les experts mentionnés ci-dessous sont accrédités par le SBBG pour valider des séquences acoustiques de chauves-souris en Suisse. Pour faire partie de cette liste, merci de contacter [info@sbbg.ch](mailto:info@sbbg.ch)

<b>Name</b>	<b>Vorname</b>
Bader	Elias
Bohnenstengel	Thierry
Bontadina	Fabio
Frey	Annie
Gerber	René
Hoch	Silvio
Krättli	Hubert
Märki	Kathi
Mattei-Roesli	Marzia
Obrist	Martin
Rey	Emmanuel
Schmieder	Daniela
Schönbächler	Cyril
Zbinden	Karl
Zingg	Peter

## **Annexe 3: Conditions pour l'intégration des données acoustiques dans les bases de données nationales et cantonales**

### **Quelles données bioacoustiques devraient être introduites dans les bases de données?**

- Les données doivent être validées selon la version la plus à jour des présentes directives.
- Réduction des données selon la règle de 1, soit une donnée = 1 espèce/1 date/1 site/1 observateur
  - La date du soir de l'enregistrement fait foi (une seule date par nuit).
  - Le nombre de données peut être réduit à une par mois, toutefois une meilleure résolution est souhaitable.
  - La précision du site doit être de 50m (code 5) ou de 10m (code 6) (InfoSpecies / gbif.ch)
  - La meilleure séquence par observation doit être déterminée et son nom inclus dans la donnée (le fichier est sauvegardé, mais non soumis)

### **Comment et quand transmettre des données bioacoustiques?**

- Les données sont transmises au format d'un tableau Excel selon le modèle présenté sur [www.sbbg.ch/downloads](http://www.sbbg.ch/downloads)
- L'auteur de ces données est responsable de leur archivage au format original (fichiers wav / raw).
- Les enregistrements originaux seront mis à disposition par l'auteur si nécessaire (p. ex. pour validation supplémentaire, étude, etc.)
- Les données sont transmises à la fin de l'année
  - pour la Romandie, le Valais et canton de Berne: Directement à la base centrale du CCO [thierry.bohnenstengel@unine.ch](mailto:thierry.bohnenstengel@unine.ch)
  - pour le reste de la Suisse: Directement à la base centrale de la KOF : [fledermaus@zoo.ch](mailto:fledermaus@zoo.ch)Une fois intégrées, elles sont mises à disposition des correspondants régionaux.
- Pour des étudiants et des bénévoles dans le cadre de la conservation des chauves-souris, le CSCF peut offrir un soutien dans la validation/l'extraction de jeux de données ainsi que l'archivage des données. Contact: [thierry.bohnenstengel@unine.ch](mailto:thierry.bohnenstengel@unine.ch)

### **Pourquoi devrait-on transmettre les données bioacoustiques?**

L'un des principaux objectifs du SBBG est de rendre accessibles les données bioacoustiques pour la conservation et la recherche des chauves-souris. Ces données contribuent à la connaissance de la distribution des espèces, et fournissent des informations de base pour leur conservation. Elles permettent de prendre en compte les chauves-souris dans différents domaines liés à la biodiversité (p. ex. l'agriculture, la foresterie, l'urbanisation, l'aménagement du territoire et la construction d'infrastructures). Tous les partenaires bénéficient de l'approche proposée: les centres de coordination CCO/KOF, le CSCF, la Confédération et les cantons. Cette procédure devrait donc devenir une exigence standard dans les projets au niveau cantonal et national (comme c'est le cas par exemple dans la proposition actuelle de l'aide à l'exécution des EIE: éoliennes et chauves-souris).

**Annexe 4:** Feuille de protocole exemplaire pour enregistrements bioacoustiques au terrain

Projet:	ID Site d'enregistrement:	
Canton:	Localité:	Lieu-dit:
CoordX:	CoordY:	Altitude:
Appareil #:	Date d'installation:	Date de récupération:

Description du site d'enregistrement (p. ex. habitat, hauteur et direction du microphone etc., éventuellement dessin au revers).

Remarques (p. ex. temps pendant l'enregistrement, interruptions éventuelles, contact propriétaire, autres informations importants etc.