

**Notice pratique pour la conservation
du sonneur à ventre jaune**
Bombina variegata

Editeur

karch Centre de coordination pour la protection des amphibiens et
des reptiles de Suisse
Passage Maximilien-de-Meuron 6
CH-2000 Neuchâtel

Auteurs

Murielle Mermod, Silvia Zumbach
Adrian Borgula, Esther Kruppenacher, Beatrice Lüscher, Jérôme
Pellet, Benedikt Schmidt

Traduction

Jérôme Pellet

Photos

Jonas Barandun (JB), Jean-Marc Fivat (JMF), Kurt Grossenbacher
(KG), Esther Kruppenacher (EK), Jürgen Kühnis (JK), Mario Lippuner
(ML), Beatrice Lüscher (BL), Andreas Meyer (AM), Murielle Mermod
(MM), Jean-Claude Monney (JCM), Thomas Reich (TR), Jan Ryser
(JR), Silvia Zumbach (SZ)

Contact

karch, Passage Maximilien-de-Meuron 6, CH-2000 Neuchâtel
Tél. 032 725 72 07
Fax 032 725 70 29
info@karch.ch
www.karch.ch
2010

Version du 20.12.2010

**Notice pratique pour la conservation
du sonneur à ventre jaune**
Bombina variegata

Table des matières

1. Introduction	
1.1 Cycle vital	4
1.2 Habitat	4
1.3 Distribution	4
1.4 Menaces	6
1.5 Protection	6
2. Mesures	
2.1 Mesures de conservation	8
2.2 Démarches	8
2.3 Vue d'ensemble des mesures	9
3. Mise en oeuvre des mesures	
3.1 Sites d'extraction	12
3.2 Agriculture	14
3.3 Aménagements de cours d'eau	16
3.4 Forêts	18
3.5 Voies de circulation et évacuation des eaux	20
3.6 Espaces urbains	22
4. Exemple pratique	
4.1 Protection du sonneur à ventre jaune à Mellikon AG	23
5. Références	
5.1 Bases légales, normes et guides	24
5.2 Littérature choisie	25

Annexe

Aide à la planification d'un aménagement de plan d'eau pour
batraciens

1. Introduction

1.1 Cycle vital Le sonneur à ventre jaune est un batracien longévive qui peut vivre une quinzaine d'années. Les juvéniles assurent la dispersion de l'espèce en colonisant de nouveaux plans d'eau distants parfois de plusieurs kilomètres.

Le sonneur est adapté aux milieux naturels dynamiques dans lesquels de nouveaux plans d'eau apparaissent régulièrement. Il se reproduit dans des mares pauvres en végétation et peu attractives pour la plupart des organismes végétaux et animaux. Ces milieux pionniers ont l'avantage d'être dépourvus de prédateurs d'oeufs, de têtards et de juvéniles (larves d'insectes, tritons, poissons). Les plans d'eau anciens et plus densément végétalisés perdent rapidement leur attractivité pour cette espèce, du moins quand ils ne subissent pas un assèchement périodique. Le sonneur à ventre jaune se reproduit de fin avril à août et les femelles répartissent leurs pontes dans différents plans d'eau susceptibles de s'assécher. Les sites abritant plusieurs mares sont dès lors particulièrement favorables à cette espèce.

Afin d'assurer des échanges d'individus entre les populations existantes, il importe que les sites occupés soient suffisamment proches les uns des autres. Des plans d'eau nouvellement créés à des distances de l'ordre de 500 m à 2 km d'une population de sonneurs seront rapidement colonisés. Un réseau de sites de reproduction adéquats permet de réduire sensiblement les risques d'extinction.

1.2 Habitat Le sonneur à ventre jaune occupe divers habitats tout au long de l'année: plans d'eau de reproduction, lieux d'estivage, d'hivernage et corridors de déplacement. Le maintien d'une population nécessite la présence de

l'ensemble de ces milieux. Les habitats primaires du sonneur à ventre jaune sont les zones alluviales, les zones de glissements superficiels, ainsi que les zones marécageuses, les surfaces d'atterrissement et les forêts humides. En zone agricole et forestière, on peut trouver le sonneur à ventre jaune dans les sites d'extraction ou de construction, dans les décharges, dans les ornières des chemins et autres petites gouilles. Il est également présent dans les prairies inondables et les bas-marais. Aujourd'hui en Suisse, les plus grosses populations se concentrent dans les zones alluviales et les sites d'extraction.

Espèce pionnière typique, le sonneur à ventre jaune pond dans des petits plans d'eau dénués de végétation et se réchauffant rapidement. Il peut s'agir d'ornières, de souilles, de fossés ou de flaques de quelques mètres carrés seulement. Ces sites de ponte ne sont en eau que durant quelques mois au printemps et en été s'assèchant périodiquement en automne ou en hiver. Le maintien d'une population est fortement dépendant de la présence de nombreux petits plans d'eau temporaires. Certains plans d'eau permanents et végétalisés sont utilisés par les adultes comme lieux d'estivage. L'habitat terrestre est constitué de forêts richement structurées et de milieux ouverts comprenant de nombreuses caches (murgiers, paille ou bois mort). Le sonneur à ventre jaune hiverne dans des caches à l'abri du gel, dans ou à proximité des forêts.

1.3 Distribution Le sonneur à ventre jaune est réparti sur le Plateau Suisse et dans les fonds de vallées alpines jusqu'à une altitude de 700 m. On le trouve de manière isolée à plus haute altitude (Fig. 1). Sa distribution a régressé de 50% ces 10 dernières années.



Fig. 2 Avec une taille de 3 à 5 cm, le sonneur à ventre jaune fait partie des petits anoues indigènes. On peut régulièrement l'observer dans cette position caractéristique à la surface de l'eau. Les sonneurs sont souvent associés à des plans d'eau sur sols argileux. (JR)

Fig. 3 Le dos gris-brun est couvert de petites verrucosités. Le corps est légèrement aplati et le museau plutôt arrondi. (JR)

Fig. 4 La face ventrale est lisse et tachetée de jaune et noir. Ce marquage naturel permet de reconnaître les individus tout au long de leur existence. La couleur jaune sert d'avertissement aux prédateurs: le sonneur à ventre jaune produit une sécrétion défensive contre les bactéries, les champignons et les prédateurs. Il est recommandé de bien se laver les mains après avoir manipulé un sonneur à ventre jaune. (KG)

Fig. 5 La pupille en forme de coeur permet de distinguer le sonneur à ventre jaune de tous les autres batraciens indigènes. (KG)

Fig. 6 Une ponte de sonneur à ventre jaune compte une vingtaine d'oeufs. Après l'accouplement, la femelle répartit ses pontes dans plusieurs plans d'eau. Le chant doux et sourd des mâles (ouh-ouh) peut être entendu durant toute la période de reproduction. (JK)

Fig. 7 Les têtards du sonneur à ventre jaune se métamorphosent après 6 à 11 semaines. (JMF)

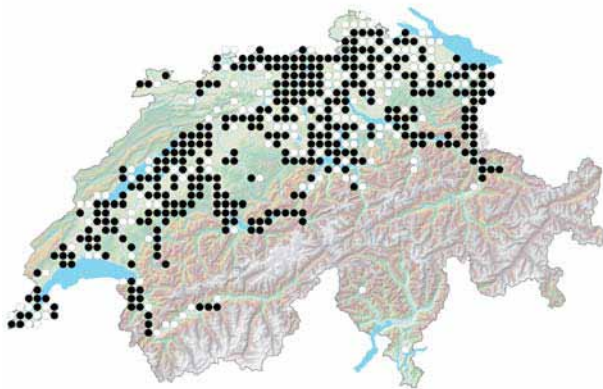


Fig. 1 Carte de distribution du sonneur à ventre jaune en Suisse
(○ observations avant 2000; ● observations entre 2000 et 2010).

1.4 Menaces Le sonneur à ventre jaune est inscrit comme «en danger» (EN selon les critères IUCN) sur la liste rouge des amphibiens menacés de Suisse. Son déclin dramatique est essentiellement dû au déficit en sites de reproduction adéquats et à l'isolement des populations. Une grande partie des habitats primaires du sonneur à ventre jaune (tels que zones alluviales, zones humides et cours d'eau proches de l'état naturel) ont perdu leur dynamique qui générerait régulièrement de nouveaux plans d'eau. Les milieux de substitution d'origine anthropique tels que sites d'extraction, surfaces agricoles et forestières se dégradent continuellement au travers de l'intensification de l'exploitation, des remises en culture, de l'engraissement des surfaces et des améliorations foncières, sans que de nouveaux sites soient créés.

Une des menaces majeures pour le sonneur à ventre jaune est la perception des flaques et autres gouilles temporaires comme des éléments «négligés» de nos paysages et non comme des sites de reproduction de valeur. Pour toutes ces raisons, l'offre en sites de ponte s'est réduite insidieusement et continuellement jusqu'à devenir un facteur limitant.

1.5 Protection Le sonneur à ventre jaune est protégé par la Loi sur la Protection de la Nature et les ordonnances qui en découlent (Art 18 LPN 1966, Art 20 OPN 1991). Les sites de reproduction d'importance nationale sont en outre protégés par une ordonnance propre (OBat 2001). Toute atteinte à un site de reproduction du sonneur à ventre jaune doit faire l'objet de mesures de reconstitution ou de remplacement. Le sonneur à ventre jaune est également protégé à l'échelle internationale (Convention de Berne annexe II, Directive Habitats annexe II, IV). Le réseau Emeraude (respectivement Natura 2000 dans les pays de l'UE) vise à constituer un réseau de sites protégés destiné à sauvegarder les milieux et les espèces menacées, parmi lesquelles le sonneur à ventre jaune.

Le sonneur à ventre jaune est une espèce mobile dont les populations doivent être reliées par des individus migrants. C'est un spécialiste des milieux dynamiques qui colonise préférentiellement les petits plans d'eau temporaires dépourvus de végétation.

Le sonneur à ventre jaune est menacé par la disparition de ses sites de reproduction (gouilles temporaires). Le sonneur à ventre jaune et ses sites de reproduction sont protégés par la loi suisse.



8



9



10



11



12



13

Fig. 8 C'est essentiellement dans les zones alluviales dynamiques que se forment naturellement, à la période des hautes eaux, de nouveaux plans d'eau. Le niveau de ces plans d'eau diminue régulièrement pour s'assécher lors des basses eaux. (AM)

Fig. 9 Le régime hydrique et le transport solide dans les cours d'eau dynamiques créent de nombreux milieux pionniers. Le sonneur à ventre jaune se reproduit dans les gouilles, les dépressions en eau temporaire et les milieux riverains des zones alluviales. Le sonneur à ventre jaune est une espèce cible des zones alluviales. (JR)

Fig. 10 Les suintements et ruissellements sont fréquents dans les talus et côtes boisées. Lorsque ces eaux de surface ne sont pas mises sous terre, elles peuvent s'accumuler dans de petits fossés ou plans d'eau temporaires. Ces fossés peuvent être aménagés de manière ciblée le long des routes et des chemins. Le fossé illustré est largement colonisé par l'alpiste. Il est utilisé par le sonneur à ventre jaune à la fois comme habitat d'été et comme site de reproduction. (SZ)

Fig. 11 Les sites d'extraction sont des milieux abritant d'importants habitats de substitution pour les batraciens pionniers (sonneur à ventre jaune, crapaud calamite, rainette et crapaud accoucheur). (JR)

Fig. 12 Les forêts servent à la fois de sites d'hivernage et de sites de reproduction. La reproduction a lieu dans les dépressions laissées par les galettes racinaires des arbres versés, les souilles, les canaux, les fossés, les layons de débardage et les ornières. (EK)

Fig. 13 Le sonneur à ventre jaune se reproduit occasionnellement dans les prairies et pâturages inondables. (SZ)

2. Mesures

2.1 Mesures de conservation En raison de son degré de menace et de la responsabilité de notre pays pour sa conservation, le sonneur à ventre jaune fait partie des espèces prioritaires en Suisse (www.cscf.ch). Le sonneur à ventre jaune est également une espèce cible pour les zones alluviales.

Le maintien des écosystèmes fluviaux primaires est fondamental pour la conservation à long terme du sonneur à ventre jaune. Le régime hydrique doit y être suffisamment proche de l'état naturel pour permettre la création de nouvelles gouilles temporaires sur de grandes surfaces. En seconde priorité vient le maintien des zones de glissements, des gouilles forestières, des dépressions inondables et des regards de nappe phréatique. Lorsque la dynamique naturelle nécessaire à la création de nouveaux plans d'eau disparaît, il devient nécessaire d'aménager artificiellement des plans d'eau, de les entretenir périodiquement et d'assurer la création régulière de nouveaux sites.



2.2 Démarche La conservation du sonneur à ventre jaune suit les priorités suivantes: les grande populations où le succès de reproduction est assuré (populations sources) doivent être conservées par des mesures de revitalisation et par le réaménagement régulier de nombreux sites de reproduction. Une fois cette première étape assurée, on pourra se concentrer sur l'aménagement de plans d'eau dans un rayon de quelques centaines de mètres (jusqu'à à 2 km) des populations sources. Ces nouveaux sites seront aisément colonisés par des individus dispersant des populations sources proches. La mise en réseau des populations ne peut toutefois être assurée que si les sites de reproduction et les habitats terrestres sont revitalisés par des entretiens réguliers.

Le karch met à disposition des praticiens des cartes de répartition du sonneur à ventre jaune (voir sur www.karch.ch). Ces cartes permettent d'évaluer la pertinence d'un projet en faveur du sonneur à ventre jaune dans les différentes régions du pays. Elles précisent la répartition actuelle de l'espèce, mais ne donnent pas d'indications sur les tailles de populations présentes. Les surfaces indiquées en vert correspondent aux bassins versants occupés récemment par l'espèce et sont donc prioritaires. Les cercles rouges indiquent les surfaces où l'on peut s'attendre à une colonisation spontanée (<2 km de populations connues). Les surfaces jaunes indiquent les bassins versants qui ne sont apparemment plus occupés par l'espèce. Les chances de colonisation d'un nouveau site dans ces secteurs sont donc a priori plus faibles que dans les secteurs verts. Le karch et ses représentants régionaux restent à votre disposition pour plus de conseils pour planifier et mettre en oeuvre un programme de conservation à l'échelle de votre région!

Des mesures ponctuelles peuvent être prises dans le cadre d'initiatives isolées, mais la mise en oeuvre d'un projet à plus grande échelle doit souvent faire l'objet d'une planification coordonnée au niveau cantonal. Un plan d'action cantonal contient, en règle générale, un état actuel des populations, une planification des interventions, la formulation d'objectifs concrets (tailles de population, nombre de plans d'eau créés par sites et régions...), les moyens de mise en oeuvre et un protocole de suivi du succès des interventions. Les méthodes de suivi du succès des aménagements (suivi semi-quantitatif des populations) sont décrites dans le guide d'application de l'ordonnance sur les sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (p. 43-44).

2.3 Vue d'ensemble des mesures en faveur du sonneur à ventre jaune

La mise en oeuvre des mesures ci-dessous est décrite en détail au chapitre 3. Les mesures ci-dessous sont des propositions qui doivent être adaptées au contexte local.

Création de nouveaux sites de reproduction			
<ul style="list-style-type: none"> ☞ Consulter les autorités communales pour l'obtention d'un permis de construire (permis en général pas nécessaire pour de petites gouilles) ☞ Consulter le cadastre des décharges ☞ Consulter le cadastre des zones de protection des sources (pas d'aménagements aquatiques dans les zones de protection S1 et S2) 			
Les plans d'eau favorables au sonneur à ventre jaune:	Dimension des plans d'eau:	Choix de l'emplacement:	Habitats terrestres:
<ul style="list-style-type: none"> » se réchauffent rapidement » sont en eau durant 8 semaines, au minimum entre avril et août » s'assèchent périodiquement en automne ou en hiver » sont dénués de végétation aquatique » sont souvent sur des sols argileux 	<ul style="list-style-type: none"> » surface entre 0.5 et 20 m² » profondeur d'env. 10–60 cm » plusieurs plans d'eau de taille variable par site, avec au moins un petit plan d'eau » la surface totale en eau par site dépend fortement de la situation, mais si possible plus d'un are. 	<ul style="list-style-type: none"> » à distance colonisable depuis d'autres populations (entre 500 m et 2 km) » situation ensoleillée ou de mi-ombre (envisager des éclaircies ciblées) » bonne accessibilité et possibilité d'assurer l'entretien à long terme » la préférence doit être donnée aux situations naturellement humides. La consultation des cartes de végétation peut être utile. Attention aux autres valeurs biologiques présentes! 	<ul style="list-style-type: none"> » à proximité des sites de ponte (< 50 m) » habitats proches de l'état naturel » surfaces rudérales, sols nus et pionniers, bandes herbeuses, bosquets, lisières et forêts avec murgiers, tas de souches, tas de bois ou fourrés denses (p.ex. ronciers) » Structures refuges à proximité de l'eau (murgiers, souches...)
Mise en oeuvre			
<h3>Compaction de sols humides</h3> <p>Des gouilles et dépressions inondables peuvent être réalisées par compaction de sols humides ou argileux, par exemple par le passage répétés de véhicules lourds (tracteur, débardeur, rétropelleuse, pilonneuse etc.). Cette mesure peut être répétée au besoin.</p> <p>Cette mesure est également favorable au crapaud calamite (voir notice pratique correspondante)</p>			 <p style="text-align: right; font-size: small;">Photo: EK</p>
<h3>Gouilles sur sols humides</h3> <p>Il est possible d'aménager des gouilles sans imperméabilisation artificielle dans les situations naturellement humides sur sols argileux (en particulier les zones de suintements et dans les regards de nappes phréatiques). La creuse préalable d'une fosse ou la pose d'un piézomètre permet d'identifier les niveaux de fluctuation des eaux et d'ajuster la profondeur de creuse des plans d'eau en conséquence. Dans l'idéal, on creusera (à la machine ou à la main) plusieurs dépressions de tailles différentes, avec une profondeur de 20 à 60 cm. Des retenues peuvent être aménagées de manière à favoriser les plans d'eau nouvellement créés à l'aide de troncs d'arbres, de palissades en bois ou de batardeaux.</p> <p>☞ Si les plans d'eau ne s'assèchent jamais, en créer régulièrement de nouveaux.</p>			 <p style="text-align: right; font-size: small;">Photo: BL</p>

Petits plans d'eau imperméabilisés naturellement

Dans le cas où le sous-sol ne retient que partiellement l'eau, il est possible d'imperméabiliser durablement de petites gouilles à l'aide de glaise et d'argile. Dans ce cas, des dépressions de 70 à 100 cm seront creusées et partiellement comblées avec une épaisseur de 60 à 90 cm de glaise ou d'argile. Ces matériaux seront mis en place en 3 couches successives, chacune étant compactée successivement et dans une direction différente de la précédente. Les gouilles définitives seront modelées dans la couche superficielle. Le risque que de tels plans d'eau aménagés sur des sols partiellement perméables perdent leur efficacité après quelques années est relativement élevé. Compte tenu des coûts d'aménagement de tels plans d'eau (matériaux et transports), cette méthode doit donc être évaluée au cas par cas.

☞ Glaise et argile peuvent être obtenus directement auprès des exploitants de sites d'extraction. On privilégiera une compaction des matériaux par une pilonneuse manipulée par une entreprise spécialisée offrant une garantie d'imperméabilisation.



Petits plans d'eau avec imperméabilisation artificielle

Une imperméabilisation artificielle est indispensable dans les cas où les plans d'eau doivent être aménagés dans des sols perméables. Des dépressions de 30 à 50 cm de profondeur seront couvertes d'une bâche. La bâche sera ensuite intégralement couverte d'une couche de 5 à 25 cm d'argile ou de glaise ou, afin de ralentir la croissance végétale, par deux tiers de sables et graviers et un tiers de matériaux argileux. On évitera dans tous les cas des matériaux terreux riches en matière organique. L'aménagement de telles gouilles est peu coûteux, mais ces plans d'eau ne sont pas facile à entretenir durablement pour le sonneur à ventre jaune. La mise en place d'un système de vidange permet d'en faciliter l'entretien.

L'aménagement de grands plans d'eau imperméabilisés avec des bâches et comblés par d'importants volumes de graviers, bien que plus onéreux, permet de faciliter considérablement l'entretien à long terme (celui-ci consistant en un remodelage périodique du substrat minéral). La bâche, placée à une profondeur d'environ 1 m, sera complétée par un système de vidange placé au point le plus bas. La bâche sera placée entre deux couches de géotextiles, sur une épaisseur de sables d'environ 10 cm. Le tout sera couvert d'un volume de graviers dans lequel les gouilles seront modelées. Les gouilles pourront alors être couvertes de glaises ou de sables et d'argiles. La partie superficielle sera retravaillée tous les 3 à 5 ans.

Une mesure d'urgence dans les sites drainants consiste à placer quelques bacs à mortier (ou bacs similaires disponible dans les centres de bricolage) partiellement remplis d'argile ou de gravier. On veillera à maintenir une rampe de sortie pour les animaux. Ce type de bacs peut également être utilisé pour faciliter la détection du sonneur à ventre jaune dans un site dépourvu de plans d'eau.



Renaturation de cours d'eau

La renaturation de cours d'eau doit permettre d'équilibrer les processus dynamiques de l'eau et des sédiments, le plus souvent en assurant un espace cours d'eau suffisant qui permet, lors de crues, l'apparition spontanée de nouveaux petits plans d'eau temporaires. Cette solution idéale n'étant malheureusement pas toujours réalisable, il est envisageable d'aménager et d'entretenir de petites gouilles situées en dehors des hautes eaux normales.



Systèmes d'évacuation des eaux

On évitera autant que possible la mise sous tuyau des eaux de surface et l'on favorisera l'apparition de petits cours d'eau et gouilles. Les fossés pourront être approfondis localement et des petits barrages pourront être aménagés de manière à retenir l'eau. Prévoir un échappatoire sous forme de rampe au cas où les eaux aboutissent à un puits.

☞ Plus d'information à ce sujet dans les documents «Amphibiens dans les systèmes d'évacuation des eaux» et «Ausstiegshilfen für Entwässerungsschächte»



Photo: MM

Prairies inondables

L'approfondissement de dépressions inondables dans les prairies et pâturages permet de mettre en valeur ces milieux pour les amphibiens. Les matériaux peuvent être excavés à la rétropelleuse. L'imperméabilisation peut se faire par le passage répété de la pelleuse ou par un gros véhicule à pneus. L'alimentation en eau peut être adaptée de manière à amener les eaux du bassin versant vers la dépression; soit en détournant les eaux de surface, soit en bouchant les systèmes de drainage existants (drains, fossés). Dans le cas où le sol est suffisamment gorgé d'eau, il est possible d'imperméabiliser un plan d'eau par compaction, sans évacuation de matériaux.

☞ Assurer une zone tampon (contre les engrais et herbicides) suffisante autour des plans d'eau

Cette mesure est également favorable aux espèces suivantes: crapaud calamite, rainette, triton crêté et triton lobé. (voir les notices pratiques correspondantes)



Photo: SZ

Entretien des plans d'eau et des habitats terrestres

Période d'intervention: en général tous les 1 à 5 ans entre le 15 octobre et le 1er février (on veillera toutefois à ne pas porter atteinte aux autres espèces sensibles à cette période). Le rythme d'intervention doit être adapté aux conditions locales (plans d'eau, rapidité de l'embroussaillage etc.) .

- » **Gestion alternée** des plans d'eau. Cet entretien peut inclure le passage répété d'un véhicule à pneu dans le plan d'eau, le débroussaillage des berges, la fauche de la végétation ou le décapage de la couche superficielle. Dans les sites où de nouvelles gouilles sont régulièrement créées, il est envisageable de réduire les coûts d'entretien des plans d'eau existants.
- » **Maintien de l'offre en plans d'eau pionniers:** planifier la création régulière de nouveaux plans d'eau. Selon la place à disposition, il peut être nécessaire d'abandonner certains plans d'eau matures pour les remplacer par de nouveaux plans d'eau pionniers.
- » **Contrôle de l'alimentation en eau:** Lorsque des plans d'eau imperméabilisés par compaction ou par des argiles ne conservent plus d'eau, même après des pluies importantes, il peut être nécessaire de ré-étanchéifier la surface (avec une pilonneuse ou par le passage répété d'engins lourds).
- » **Maintien des rives et des habitats terrestres ouverts:** Dans la mesure du possible, assurer une fauche ou une pâture annuelle du plan d'eau et de ses berges. Au besoin, un débroussaillage des milieux adjacents peut s'avérer nécessaire. Certains plans d'eau peuvent être laissés à leur libre évolution durant quelques années comme refuges, pour autant qu'une quantité suffisante de plans d'eau pionniers soient mis à disposition en permanence.

Mise en réseau

On aménagera des groupes de gouilles à des distances de 500 m à 2 km des populations les plus proches. L'efficacité de la mise en réseau de groupes de gouilles dépend fortement des conditions locales. Les structures terrestres le long des cours d'eau doivent également être favorisées (fossés, lisières structurées, chemins forestiers, haies, bandes herbeuses etc.).

3. Mise en oeuvre des mesures

3.1 Sites d'extraction L'activité d'extraction dans les gravières et carrières crée régulièrement d'importants sites de reproduction pour les batraciens associés aux milieux dynamiques. Ces sites évoluent d'années en années au gré de l'activité (extraction ou comblement), offrant ainsi des plans d'eau pionniers à caractère itinérant. Aussi longtemps que l'offre en plans d'eau est suffisante et que l'exploitation n'est pas trop intensive, les sites d'extraction se révèlent être des habitats optimaux pour de nombreuses espèces comme le sonneur à ventre jaune, le crapaud calamite, le crapaud accoucheur et la rainette verte. Les mesures suivantes peuvent être appliquées partout où des sols pionniers sont présents: sites d'extraction, zones industrielles, zones de dépôt et les places d'armes.

Les détails relatifs à l'aménagement et l'entretien de plans d'eau et des habitats terrestres sont disponibles dans la **vue d'ensemble des mesures** (p. 9). Quelques conseils spécifique aux sites d'extraction sont donnés ci-dessous:

» **Des sites itinérants** sous forme de groupe de gouilles sont indispensables. L'accès à ces biotopes doit être réduit au maximum entre mars et septembre. Les aménagements seront idéalement situés le long des pistes, en pied de talus ou sous les convoyeurs. Ces groupes de gouilles peuvent être constitués de surfaces naturellement humides, de canaux d'évacuation des eaux de surface, ou d'une partie d'un bassin de sédimentation. On peut les créer aisément par le passage répété de grosses machines de chantier. (p. 9 et fig. 14–18)

☞ Durant les périodes creuses de l'exploitation ou lors de l'abandon d'un site, il peut être nécessaire d'aménager des plans d'eau spécifiquement pour le sonneur à ventre jaune. La creuse et l'imperméabilisation par compactage

peuvent être réalisés à l'aide des machines présentes sur place. L'objectif est d'obtenir une multitude de gouilles, dépressions et fossés en eaux à la période de reproduction. Dans les sites arrivés au terme de l'exploitation, il faut envisager la création de plans d'eau étanchéifiés artificiellement et munis d'un système de vidange. (Fig. 19)

☞ Les biotopes «itinérants» peuvent être déplacés régulièrement (annuellement dans les cas extrêmes). Il faut toutefois être attentif au fait qu'un nombre important de plans d'eau doit être disponible entre mars et septembre. En principe, on tâchera de créer des plans d'eau de substitution au minimum deux saisons avant la destruction planifiée d'un plan d'eau.

- » **L'accompagnement par un(e) professionnel(le) de la conservation de la nature** (p.ex. ONG, représentant régional du karch, ASSG...) permet d'assurer un service conseil pendant les différentes phases d'exploitation.
- » **Une convention de prestations** entre autorités responsables et exploitants permet de préciser les objectifs et les mesures durant les différentes phases de l'exploitation (voir le guide d'application de l'ordonnance sur les sites de reproduction de batraciens d'importance nationale). La conservation du sonneur à ventre jaune doit être intégrées aux différentes étapes de l'exploitation, du changements d'affectation à la restitution des terrains en passant par le comblement.
- » Une certification peut appuyer les exploitants mettant en place des mesures en faveur des batraciens (p.ex. certification «Nature et Economie»).

Acteurs: Exploitants de gravières, machinistes, exploitants de place d'armes, professionnels de la conservation de la nature, autorités responsables, ONG, ASSG, propriétaires.



14



15



16



17



18



19

Fig. 14 Des biotopes «itinérants» se forment spontanément ou sont aménagés au gré de l'exploitation dans les sites d'extraction. Dans la plupart des cas, ces plans d'eau temporaires ne sont en place que quelques années (parfois même une seule). Ces sites sont déplacés au gré de l'activité d'extraction ou de comblement. (JR)

Fig. 15 Les gouilles et autres plans d'eau sont souvent aménagés de manière à ne pas entraver l'exploitation: le long des chemins ou sous les convoyeurs à bandes. (BL)

Fig. 16 Les ornières sont des petits plans d'eau temporaires idéaux pour le sonneur à ventre jaune. Ces surfaces en eau, créées par la compaction du sol, peuvent être aménagées dans des places de dépôt, chantiers, places d'armes ou, comme ici, en marge d'une zone industrielle. (EK)

Fig. 17 Les bassins de sédimentation peuvent également servir de sites de reproduction au sonneur à ventre jaune. Des petites caches sous forme de tas de pierres ont été aménagés à proximité. (MM)

Fig. 18 Les décharges et sites d'extraction comblés peuvent aussi être rendu attractifs pour le sonneur à ventre jaune. Les gouilles doivent être aménagées de manière ciblée et imperméabilisées avec des glaises, des argiles ou des bâches. (SZ)

Fig. 19 Aménagement d'un plan d'eau vidangeable, imperméabilisé avec une bâche couverte de sables et graviers lavés (afin de ne pas enrichir trop rapidement l'eau et freiner ainsi le développement de la végétation). Afin de ralentir la croissance végétale, on peut limiter l'apport de matériaux minéraux à une couche de 5 cm (au lieu de 10-30 cm). Dans ce cas, il faut prévoir un feutre géotextile de protection (500-800 g/m²) afin de protéger la bâche. (ML)

3.2 Agriculture Des sites de reproduction pour le sonneur à ventre jaune peuvent être aménagés à moindres frais en zone agricole, que ce soit sous la forme de plans d'eau temporaires, de gouilles, d'ornières ou de dépressions inondables dans les prairies et pâturages. Les fossés de drainage en marge des surfaces prairiales ou en pied de talus constituent également des endroits privilégiés pour des aménagements. Les lisières, bandes herbeuses, surfaces rudérales, haies, bosquets, berges, jachères, roselières, murgiers et autres petites structures sont autant d'habitats terrestres de haute valeur.

La mise en oeuvre doit, dans la mesure du possible, suivre les «Objectifs environnementaux pour l'agriculture» qui retiennent le sonneur à ventre jaune comme espèce cible. Les surfaces en eaux situées dans la surface agricole utile (SAU) peuvent être imputées en surfaces de compensation écologique (SCE de type 11 «Fossés humides, mares et étangs» ou encore comme type 16 «Autres SCE»). Les plans d'eau situés en dehors de la SAU peuvent faire l'objet de contrat «nature» avec les autorités communales ou cantonales. Le système IP-Suisse permet également d'accumuler des points (jusqu'à 3) pour des mesures spécifiques en faveur d'espèces ou milieux menacés (biotopes, murs de pierre sèche etc.). La diversité des structures (p. ex. surfaces rudérales, murgiers) dans les SCE est également encouragée.

Les engrais inorganiques, le purin et les produits phytosanitaires portent atteinte aux amphibiens par brûlure et empoisonnement, le plus souvent mortellement. On évitera leur utilisation dans les habitats terrestres et à proximité des plans d'eau de reproduction. Une zone tampon de minimum 6 m autour des plans d'eau est recommandée.

Idéalement, une exploitation située dans la zone de distribution du sonneur à ventre jaune devrait contenir entre 10 et 20 petits plans d'eau temporaires répartis en 2 à 4 groupes.

Les mesures d'aménagement et d'entretien de plans d'eau pour le sonneur à ventre jaune sont décrites dans la **vue d'ensemble des mesures en faveur du sonneur à ventre jaune** (p. 9). Quelques remarques spécifiques au milieu agricole sont présentées ci-dessous:

☞ **Imperméabilisation de dépressions inondables et petits plans d'eau dans les sols humides** (p. 9). Maintenir, partout où cela est possible, les ornières inondables créées par les machines agricoles. Les dépressions de terrain favorables (cuvettes) peuvent être maintenues ou approfondies dans les zones les plus humides de l'exploitation (en bordure des prairies, pâturages, jachères, champs, chemins, lisières etc.). On peut également aménager des groupes de petites gouilles dans les zones les plus humides (Fig. 20–23).

☞ **Fossés de drainage** (p. 11). Aménager des groupes ou des chapelets de petites dépressions là où des suintements amènent des eaux dans la surface agricole.

☞ **Prairies inondables** (p. 11). Maintenir et valoriser les surfaces herbagères temporairement inondables. L'inondation de prairies et des surfaces improductives peut être favorisée par la mise en place de barrages dans les systèmes de drainage. La surface peut être inondée de manière plus ou moins permanente par la fermeture des drains ou par l'installation d'un système de régulation du niveau avec possibilité d'assèchement. On établira un état initial des drainages au préalable. Si nécessaire, l'alimentation en eau peut être déviée d'un autre système de drainage, pour autant que l'eau ne soit



20



21



22



23



24



25

Fig. 20 Le passage répété de tracteurs sur des sols humides permet de créer des petits sites de reproduction temporaires pour le sonneur à ventre jaune. (EK)

Fig. 21 Des groupes de gouilles peuvent aisément être aménagés dans les surfaces humides; le long des chemins, dans les prairies et pâturages, en bordure de champs, etc. (EK)

Fig. 22 Des petits plans d'eau ont été aménagés par le passage répété d'un tracteur dans une surface particulièrement humide de cette prairie (EK)

Fig. 23 Les dépressions et ornières dans les prairies ou en bordure de champs constituent des sites de reproduction de qualité si aucun produit phytosanitaire n'y arrive. Dans le cas contraire, une zone tampon est à prévoir autour des groupes de gouilles. (JR)

Fig. 24 Les petites flaques au pied des abreuvoirs sont parfois utilisées par le sonneur à ventre jaune. (JCM)

Fig. 25 Les dépressions qui s'inondent pendant plusieurs semaines au printemps doivent être maintenues et valorisées. Un approfondissement ou une imperméabilisation permet d'assurer une plus longue hydropériode favorable au développement des têtards du sonneur à ventre jaune. (JB)

pas trop chargée en éléments nutritifs. Cette mesure est à réaliser en priorité là où les systèmes de drainage sont défectueux ou anciens (Fig. 25).

- » Les **trop-pleins d'abreuvoirs** peuvent également servir de sites de reproduction (Fig. 24).
- » **Fauche et pâture:** Les groupes de gouilles doivent être régulièrement fauchés ou pâturés. Une intervention bisannuelle supplémentaire (mécanique ou manuelle) peut s'avérer nécessaire. Les travaux seront idéalement réalisés par l'exploitant agricole, éventuellement en collaboration avec la commune, le canton ou une association de protection de la nature.
 - ☞ Faucher préférentiellement avec une faucheuse à barre de coupe (les faucheuses rotatives, épareuses et conditionneurs sont extrêmement dommageables à la faune). Régler la hauteur de coupe à 12 cm minimum. Un hersage tous les 2 à 5 ans permet de maintenir des surfaces rudérales ouvertes.
- » Inclure le sonneur comme **espèce cible** dans les **projets de mise en réseau (OQE)** ou projets de **conceptions d'évolution du paysage (CEP)**.

Acteurs: exploitants agricoles, propriétaires, services cantonaux concernés (nature et agriculture), ONG, organisation de protections de la nature, communes

3.3 Aménagements de cours d'eau Les travaux de renaturation ou de revitalisation de cours d'eau constituent des opportunités de promotion des amphibiens indigènes. La plupart des sites de reproduction primaires du sonneur à ventre jaune sont liés à des systèmes hydriques caractérisés par des niveaux d'inondation fluctuants. Cette espèce colonise des surfaces temporaires dans le lit majeur des cours d'eau où il trouve les gouilles bien ensoleillées nécessaires à son développement. Ces gouilles peu profondes sur substrat minéral sont remodelées et recrées lors des crues. Les zones riveraines sont souvent trop réduites pour permettre l'apparition de la dynamique nécessaire pour générer de manière naturelle une multitude de petits plans d'eau. Pour cette raison, il est souvent indispensable de réaliser des aménagements ciblés en faveur du sonneur à ventre jaune dans les zones alluviales. Les projets de renaturation permettent d'aménager à moindre coûts des chapelets de gouilles en bordure des cours d'eau. La mise en oeuvre de telles mesures dans les forêts alluviales nécessite une étroite collaboration entre ingénieurs, biologistes et forestiers (voir également 3.4 Forêt).

Les mesures décrivant l'aménagement et l'entretien de plans d'eau pour le sonneur à ventre jaune sont décrites dans la **vue d'ensemble des mesures** (p. 9). Quelques remarques spécifiques au domaine des aménagements de cours d'eau sont présentées ci-dessous:

- » **Renaturation ou revitalisation de cours d'eau** (p. 10). Favoriser une libre divagation du cours dans sa zone riveraine de manière à favoriser l'apparition d'une multitude de gouilles temporaires. Le bois mort dans le lit majeur favorise l'apparition de petits plans d'eau et offre de nombreuses caches pour les sonneurs. (Fig. 30)



26



27



28



29



30



31

Fig. 26 Les zones alluviales dynamiques constituent l'habitat primaire du sonneur à ventre jaune. Ces milieux naturels sont malheureusement extrêmement rares. Il est possible d'y aménager localement des petites gouilles temporaires dans la zone de battement de la nappe de manière à ce que les plans d'eau s'assèchent en période d'étiage (souvent hors de la période de reproduction). (BL)

Fig. 27 Plusieurs gouilles ont été aménagées le long d'un cours d'eau revitalisé qui les alimente lors de ses crues (BL)

Fig. 28 Les bassins de décantation génèrent souvent des plans d'eau peu profonds et bien ensoleillés appréciés du sonneur à ventre jaune. (JK)

Fig. 29 Un tronçon de cours d'eau proche de l'état naturel - comme cette gouille dans le lit majeur - convient particulièrement bien au sonneur à ventre jaune. (JB)

Fig. 30 C'est dans le lit majeur des cours d'eau que se forment les gouilles temporaires où se reproduisent les sonneurs à ventre jaune. (AM)

Fig. 31 Site de reproduction primaire du sonneur à ventre jaune: des plans d'eau le long de cours d'eau. (JB)

- ☞ Dans le cas où l'espace cours d'eau nécessaire n'est plus disponible, aménager et entretenir des groupes de gouilles en faveur du sonneur à ventre jaune en dehors des hautes eaux annuelles (Fig. 26–27).
- » **Conserver les sites de reproduction naturels** tels que petites gouilles le long des cours d'eau, ruisselets et gouilles sur rochers (Fig. 29, 31).
 - » **Les petits cours d'eau et regards de nappe phréatique** peuvent servir de sites de reproduction naturels et ne doivent pas être mis sous terre ou comblés. De petites gouilles peuvent en revanche y être aménagées.
 - » Les **dépotoirs à alluvions** permettent de générer des plans d'eau ensoleillés en dehors du lit mineur. Ne pas évacuer l'ensemble des alluvions afin d'y maintenir des petits plans d'eau temporaires (Fig. 28).
 - » Aménager, dans les **bassins amortisseurs de crues**, quelques gouilles temporaires. La conception de l'ouvrage et le type d'imperméabilisation doivent être définis au cas par cas.
 - » L'entretien ou la réfection d'un **cours d'eau canalisé** peut être l'occasion d'aménager des groupes de gouilles à proximité.
 - » Favoriser **le castor** dont l'action favorise les batraciens.

Acteurs: Services des eaux, de la protection de la nature, des constructions, de la pêche, de l'aménagement du territoire, ingénieurs hydrauliques, bureau d'études biologiques, ONG, organisations de protection de la nature, exploitants agricoles (SCE en bordure des cours d'eau), communes, syndicats de corrections fluviales, propriétaires.

3.4 Forêt La forêt joue un rôle fondamental pour la plupart des amphibiens. Les travaux de drainage réalisés au siècle passé ont fait disparaître beaucoup de stations humides et de nombreuses gouilles autrefois utilisées par le sonneur à ventre jaune. La reconstitution de nombreux plans d'eau temporaires en forêt est donc indispensable pour assurer le retour de l'espèce dans les forêts de feuillus et les forêts mixtes. Ces plans d'eau peuvent être réalisés de manière opportuniste lors des travaux forestiers ou dans le cadre de projets de mise en réseau spécifiques. Lors d'interventions mécanisées, des gouilles favorables au sonneur à ventre jaune se forment lors du passage des machines (ornières, layons de débardage). Le programme forestier suisse (PFS 2004–2015) vise à minimiser les atteintes aux sols par compaction. La protection du sonneur à ventre jaune en forêt nécessite néanmoins de définir, dans le cadre de projets concrets, des zones dont les sols peuvent être compactés afin d'aménager des gouilles temporaires.

Les cartes phytosociologiques permettent d'identifier les surfaces forestières ayant un potentiel humide. Une visite de terrain avec un forestier permet de préciser la localisation des surfaces adéquates pour des aménagements. La mise en oeuvre de telles mesures dans les forêts alluviales nécessite une étroite collaboration entre ingénieurs, biologistes et forestiers (voir 3.3 Aménagements de cours d'eau).

Le programme forestier suisse (PFS 2004–2015) vise également la protection d'espèces rares. Il est donc envisageable d'établir des contrats de prestations entre services cantonaux, communes et propriétaires de manière à assurer le financement de mesures en faveur du sonneur à ventre jaune.



32



33



34



35



36



37

Fig. 32 La protection du sonneur à ventre jaune en forêt passe par des aménagements ciblés de gouilles temporaires. L'exploitation du bois laisse souvent des ornières inondées qui sont utilisées comme site de reproduction. L'aménagement de gouilles forestières doit néanmoins se faire en dehors des layons de débardage. (EK)

Fig. 33 Le passage répété d'engins lourds compacte le sol des chemins et places de dépôt, générant ainsi de petites gouilles temporaires. Ces plans d'eau doivent être conservés pour le sonneur à ventre jaune, du moins dans les régions prioritaires pour cette espèce. (BL)

Fig. 34 Le sonneur à ventre jaune se reproduit également dans les cuvettes laissées par les galettes racinaires d'arbres versés. Les gouilles en zones de glissement superficiels et le long des ruisseaux sont également des habitats de reproduction. (SZ)

Fig. 35 Certains fossés inondés le long des lisières et clairières forestières peuvent être compactés pour augmenter leur hydropériode. Dans le cas où ces fossés ne conservent pas l'eau suffisamment longtemps pour assurer la reproduction, il est possible de les creuser pour garantir la présence durable d'eau. (TR)

Fig. 36 Des gouilles peuvent être aménagées et entretenues à moindre coût le long des chemins forestiers et dans les clairières. Les zones les plus favorables sont sur des sols humides en situation ensoleillée ou pouvant être facilement mises en lumière. (EK)

Fig. 37 Ces gouilles aménagées spécifiquement pour le sonneur à ventre jaune ont des taux d'ensoleillement variables. Une éclaircie a été réalisée de manière à mettre les gouilles en lumière. Les produits de coupe ont été mis en tas à proximité. Ces tas de bois offrent des caches appréciées par les amphibiens et l'ensemble de la petite faune. (EK)

Les mesures décrivant l'aménagement et l'entretien de plans d'eau pour le sonneur à ventre jaune sont décrites dans la **vue d'ensemble des mesures** (p. 9). Quelques remarques spécifiques au domaine forestier sont présentées ci-dessous:

☞ **Compaction de sols humides et création de gouilles**

(p. 9). Sélectionner, en collaboration avec le forestier responsable, les zones forestières les plus appropriées pour des aménagements. Ces surfaces seront idéalement des zones humides suffisamment ouvertes pour ne pas nécessiter des gros travaux d'éclaircie (p. ex. le long des chemins forestiers). Aménager des groupes de gouilles à des distances de 300–500 m. (Fig. 33, 35, 37)

- » **Exploitation du bois:** Bien que les ornières ne soient généralement pas désirables en forêt, il est parfois impossible de ne pas en créer, même lors de travaux forestiers soigneux. Dans ce cas, il faut impérativement éviter de les combler au terme des travaux. De manière générale, un taux de moins de 10% d'ornières inondées dans les layons de débardage sont tolérés par les forestiers (Fig. 32).
- » Placer des barrages le long des **layons de débardage**, de manière à créer des retenues d'eau. Aménager, en bordure de chemins forestiers fréquemment utilisés, des chapelets de gouilles le long des fossés (idéalement en situation de soleil ou de mi-ombre) (Fig. 36).
- » Ne pas combler les **gouilles en zones dynamiques** (zone de glissements superficiels, ruisseaux ou cuvettes laissées par les galettes racinaires d'arbres versés) (Fig. 34).
- » **Habitats terrestres:** Mettre en lumière les gouilles par des interventions ciblées sur les arbres et arbustes alentour. Aménager des tas de branches, de souches, de bois mort afin d'offrir des possibilités de cache (Fig. 37).

- » Inscrire le sonneur à ventre jaune comme espèce cible dans les **plans directeurs forestiers** (PDF).

Acteurs: Services forestiers, propriétaires forestiers, forestiers, service cantonaux de protection de la nature, ONG, bureaux d'études biologiques.

3.5 Voies de circulation et évacuation des eaux

Le sonneur à ventre jaune ne migrant pas comme d'autres espèces d'amphibiens, il est possible de le favoriser à proximité des voies de circulation à faible trafic. Dans la mesure où les contraintes techniques l'autorisent, il est possible d'aménager des gouilles temporaires le long des fossés d'évacuation des eaux le long des voies de circulation.

Les mesures décrivant l'aménagement et l'entretien de plans d'eau pour le sonneur à ventre jaune sont décrites dans la **vue d'ensemble des mesures en faveur du sonneur à ventre jaune** (p. 9). Quelques remarques spécifiques aux voies de circulation et aux systèmes d'évacuation des eaux sont présentées ci-dessous:

- » Réaliser des gouilles temporaires en **pied de talus** le long des voies de circulation, remblais, chemin vicinaux, chemins d'améliorations foncières. Conserver les eaux évacuées en surface le long de l'axe de la voie de circulation. Des gouilles peuvent être aménagées de manière ciblée le long des voies de circulation à faible trafic et mises en valeur par des tas de bois ou autres abris. Les mesures à réaliser le long des voies de circulation doivent être définies en fonction des contraintes locales. Elles ne sont recommandées que lorsque tout risque de mortalité due au trafic routier peut être écarté.

Acteurs: Services responsables, équipes d'entretien, communes, propriétaires



38



39



40



41



42



43

Fig. 38 Les fossés situés le long des voies de circulation à faible trafic peuvent être utilisés comme site de reproduction par le sonneur à ventre jaune. (MM)

Fig. 39 Les fossés situés en pied de talus et de remblais des autoroutes ou lignes de chemin de fer peuvent être localement approfondis de manière à retenir l'eau de manière durable et servir ainsi de site de reproduction pour le sonneur à ventre jaune. La figure illustre un fossé envahi d'algues qui est utilisé comme lieux d'estivage par le sonneur à ventre jaune. Un entretien par débroussaillage et fauche permettrait de remettre le plan d'eau en lumière et le rendre plus attractif pour la reproduction. (MM)

Fig. 40 Ce fossé d'évacuation des eaux a été comblé en raison de l'aspect «négligé» des gouilles qui s'y trouvaient. La plupart des fossés sont aujourd'hui remplacés par des tuyaux de drainage, faisant ainsi disparaître de nombreux site de reproduction du sonneur à ventre jaune. (SZ)

Fig. 41 Les suintements s'accumulent dans un fossé au pied de cet escarpement rocheux. Un trop-plein permet de s'assurer que le fossé ne déborde pas. Ces petits fossés qui peuvent abriter d'importantes populations de sonneurs à ventre jaune ne doivent pas être comblés. (EK)

Fig. 42 Education à l'environnement: des classes aménagent des plans d'eau pour le sonneur à ventre jaune. (EK)

Fig. 43 Des groupes de gouilles peuvent être aménagées à la main. Les volontaires présentent avec fierté les plans d'eau aménagés dans cette zone de glissement superficiel sur substrat argileux. (BL)

3.6 Espaces urbains Les sonneurs à ventre jaune sont rarement présents dans les étangs de jardin puisque ceux-ci sont souvent en eau de manière permanente et que la végétation y est trop rase et uniforme. L'aménagement de plans d'eau temporaires, pauvres en végétation dans des jardins proche de l'état naturel et dans des zones à faible trafic peut néanmoins être favorable au sonneur à ventre jaune (comme p. ex. dans les jardins communautaires, scolaires ou les stations de pompes). La protection de cette espèce et de ses habitats dans les zones habitées nécessite l'engagement des autorités comme celui des associations de protection de la nature et des propriétaires privés.

Les mesures décrivant l'aménagement et l'entretien de plans d'eau pour le sonneur à ventre jaune sont décrites dans la **vue d'ensemble des mesures** (p. 9). Quelques remarques spécifiques aux espaces urbains sont présentées ci-dessous:

- » Clarifier les **possibilités d'aménager des plans d'eau** sur les parcelles appartenant à la commune et faire des suggestions ciblées. Des groupes de gouilles temporaires peuvent être aménagés et entretenus à moindre coût dans les zones industrielles, déchetteries, espaces verts, parcs scolaires, compostières, zones de détente ou réserves naturelles communales.
- » **Inform**er les services communaux responsables (constructions, domaines, écoles), les propriétaires, etc. sur la nécessité d'aménager des petits plans d'eau temporaires répondant aux exigences écologiques du sonneur à ventre jaune. Donner des conseils pour l'entretien et la réalisation de sites de reproduction et d'habitats terrestres.
- » Mettre en oeuvre des **mesures de revitalisation** et d'entretien sur les plans d'eau et les habitats terrestres

réalisables par le corps enseignant, des classes ou des associations (Fig. 43).

- » **Ecoles:** Le thème de la protection des batraciens peut aisément être abordé en classe. Les écoliers peuvent facilement creuser de nouveaux sites de reproduction à la pelle ou aménager des habitats terrestres dans le cadre d'un projet spécifique. Une excursion dirigée par un spécialiste permet de sensibiliser et d'enthousiasmer les écoliers de manière à générer une volonté d'action (Fig. 42).
- » Prise en compte du **sonneur à ventre jaune comme espèce cible** dans les projets d'aménagement d'espaces verts proche de la nature.

Acteur: privés, associations de protection de la nature, classes et enseignants, communes, ONG, propriétaires

4. Exemple pratique

4.1 Protection du sonneur à ventre jaune à Mellikon AG

Etat initial La carrière en activité de Mellikon, un site de reproduction de batraciens d'importance nationale, et la carrière abandonnée de Musital dans le canton d'Argovie, abritaient dans les années 1970 respectivement 100 et 30 sonneurs à ventre jaune. Les deux populations ont décliné de manière dramatique jusqu'à atteindre entre 1 et 5 adultes. Les deux sites sont distants de 4 km et mal connectés entre eux.

Mesures réalisées A l'initiative d'Esther Krummenacher, les sites de reproduction dans les deux carrières ont été revitalisés et de nouveaux plans d'eau ont été créés. Durant les 10 dernières années, la carrière active de Mellikon offrait en permanence entre 10 et 15 plans d'eau de qualité variable. Le spectre allait de la petite gouille temporaire nue alimentée par les eaux de surfaces jusqu'au fossé profond de 2.5 m et densément végétalisé. Les différents plans d'eau n'étaient pas fixes, mais «itinérants» dans la zone exploitée. Les emplacements étaient choisis en début d'année avec l'exploitant de manière à ne pas entraver les activités d'extraction ou de comblement et les plans d'eau restaient intouchés jusqu'en septembre-octobre. Le choix des emplacements pour les plans d'eau répondaient également aux contraintes locales (sols imperméables, ruissellements de surfaces etc.). La creuse des plans d'eau ainsi que leur entretien ont été réalisés à moindre coût par le personnel de l'exploitation avec les machines présentes sur place. Dans le site abandonné de Musital, plusieurs plans d'eau furent aménagés spécifiquement pour le sonneur à ventre jaune. Sept petits plans d'eau de 5–20 m² et une trentaine de petites gouilles de 1–3 m² ont été aménagés à proximité de trois gros bassins amortisseurs de crues. Chaque année, une quinzaine de petites gouilles étaient réaménagées. Le

coût annuel est estimé à CHF 3'500. Afin de reconnecter les deux populations, des discussions ont été menées avec les propriétaires fonciers, forestiers, industriels, associations locales de protection de la nature et les service d'aménagement du territoire. De multiples nouveaux plans d'eau ont pu être aménagés dans 18 sites différents le long des lisières forestières ou le long du Rhin, que ce soit dans le cadre de mesures compensatoires, de travaux de mise en valeur de lisières ou d'entretien de friches industrielles. L'investissement pour un groupe de gouilles imperméabilisées avec de la glaise est estimé à env. CHF 2'000.- (Fig. 42). Les écoles ont également participé à la création et à l'entretien de plan d'eau bâchés et furent ainsi sensibilisées à cette problématique.

Contrôle du succès Les deux populations de sonneur à ventre jaune ont pu se développer grâce aux mesures prises. L'ensemble des sites revitalisés et nouvellement créés sont utilisés pour la reproduction. Les nouveaux plans d'eau aménagés entre les deux carrières sont tous occupés par le sonneur à ventre jaune. Dans de bonnes conditions, il est possible d'observer plus de 200 individus sur l'ensemble des sites!

Conflits et solutions La collaboration avec les services cantonaux et les forestiers a permis d'inscrire le sonneur à ventre jaune comme espèce cible dans le plan directeur forestier. Ceci a permis de compacter certaines zones forestières réservées à cet effet et de les transformer en sites de reproduction. Les conflits d'intérêt avec la protection des sols a ainsi pu être réglé.



Fig. 44 De nombreux plans d'eau ont été aménagés dans le cadre d'un projet de conservation du sonneur à ventre jaune à Mellikon AG. La photo illustre l'exemple d'ornières réalisées dans un secteur particulièrement humide d'une prairie. (EK)

5. Références

5.1 Bases légales, normes et guides

Lois et ordonnances

- » Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN), RS 451, 1966.
- » Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux), RS 814.20, 1991.
- » Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau, RS 721.100, 1991.
- » Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN), RS 451.1, 1991.
- » Ordonnance sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (OBat) RS 451.34, 2001.
- » Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale, RS 451.31, 1992.

Guides d'application et guides

- » Inventaire fédéral des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale, Guide d'application, L'environnement pratique, OFEFP, 2002.
- » Manuel RPT dans le domaine de l'environnement, L'environnement pratique, OFEV, 2008/2012
- » Liste Rouge des amphibiens menacés en Suisse, L'environnement pratique, OFEV, 2005.
- » Programme forestier suisse (PFS). Programme d'action 2004-2015, Cahier de l'environnement N° 363, OFEV, 2004.
- » Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales, L'environnement pratique, OFEV, 2005.
- » Compensation écologique dans l'exploitation agricole, AGRIDEA, 2008.

5.2 Littérature choisie

- » Amphibien im Abwassersystem, Sektion Natur und Landschaft, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau und karch, 1996.
- » Les amphibiens et les reptiles de Suisse. A. Meyer, S. Zumbach, B. Schmidt, J.-C. Monney. karch/Haupt Verlag, 2009.
- » Ausstiegshilfen für Entwässerungsschächte, karch, 2008.
- » Petits biotopes - Fiche pratique no 7 Flaques et mares, ASPO/BirdLife Suisse.
- » Mähetechnik und Artenvielfalt. Landwirtschaftliche Beratungszentrale (LBL), 2003.
- » Merkblatt Amphibienschutz vor der Haustür, karch, 2007.
- » Neue Herausforderungen und Wege im Amphibienschutz. B. Schmidt & S. Zumbach, Wildbiologie 4/37, Juni 2010.
- » Praxishilfe zur Aufwertung und Neuschaffung von Laichgewässern für Amphibien. Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2009.
- » Praxismerkblatt Unkengewässer. Naturama & BirdLife Aargau.
- » Unsere Amphibien. P. Brodmann und K. Grossenbacher. Naturhistorisches Museum Basel, 1994. (Bestimmungsschlüssel, zu beziehen bei der karch)
- » Aménagement d'un étang. karch.
- » Wie baut und pflegt man Pioniertümpel? Sektion Natur und Landschaft, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau. Milan 2009.
- » www.naturtipps.com

Annexe: Aide à la planification d'un aménagement de plan d'eau pour batraciens

Les étapes de travail et les coûts présentés ci-dessous sont issus des expériences du karch. Chaque situation étant particulière, les estimations de coûts devront être adaptées aux conditions locales. Par ailleurs, il faut être conscient que toutes les étapes de travail présentées ici ne sont pas nécessaires dans tous les cas, et que certaines autres doivent parfois être ajoutées.

	Etapas de réalisation	Evaluation des coûts	Personne de contact	<i>Exemple 1: sol saturé en eau 30x40 m, 1-1.5 m prof. max.</i>	<i>Exemple 2: 2 plans d'eau bâchés en forêt 11x7.5 m, 0.6-0.8 m prof. max. 5x7 m, 0.6-0.8 m prof. max.</i>
Planification	Statut du site: <ul style="list-style-type: none"> » Visite sur le terrain » Potentiel d'alimentation en eau » Statut foncier, propriétaire (év. acquisition, dédommagement) » Zones de protection des sources, cadastre des décharges » Espèces cibles (év. d'autres espèces cibles, voir le serveur cartographique du www.cscf.ch) » Si nécessaire, creuse d'un sondage ou pose d'un piézomètre » Convention pour la gestion future 	Evaluation du temps nécessaire env. 4-20 (-50) h piézomètre: env. 500 Fr. sondage: env. 50-300 Fr.	Connaisseur du site (exploitant agricole, forestier, etc.), spécialiste amphibiens	<i>22 h à 120 Fr./h = 2'640 Fr.</i>	<i>5 h à 125 Fr./h = 625 Fr.</i>
	Vérifier la nécessité d'obtenir un permis de construire		Autorité responsable (p. ex. commune)	-	<i>Pas besoin de permis de construire</i>
Réalisation	Si nécessaire: suivre les étapes requises pour l'obtention du permis de construire	Evaluation du temps nécessaire: 5-10 h 50-1000 Fr. par autorisation		-	-
	Planification du chantier <ul style="list-style-type: none"> » Récolte des offres et devis » Préciser les périodes d'intervention » Clarifier les étapes de travail avec tous les intéressés » Informer toutes les personnes concernées de la date de début des travaux 		Entreprise spécialisée / paysagistes etc. propriétaire, exploitant, autorités concernées	<i>Planification comprise dans la somme indiquée plus haut</i>	<i>Planification comprise dans la somme indiquée plus haut</i>
	Organisation et installation de chantier (p. ex. fauche, abattage, déssouchage, év. mise en tas des souches) Préparer les chemins d'accès	Evaluation du temps nécessaire: 0-40h	Entreprise spécialisée, exploitant, forestier / entreprise forestière...	<i>Déssouchage à la rétro-pelleteuse (16 t): 17 h à 160 Fr./h + 260.- de travaux divers = 2'974 Fr.</i>	<i>Abattages (150 m²): = 2'000 Fr.</i>
	Déplacement des machines	Forfait: 100-1000 Fr.	Entreprise spécialisée / exploitant	<i>1'100 Fr.</i>	<i>480 Fr.</i>
	Terrassements: Décapage de la terre végétale, creuse, mise en forme du terrain	Evaluation du temps nécessaire (dépend du sous-sol, de la pente, des machines disponibles et des accès) Env. 5-20 h pour un plan d'eau de 50-80 m ² Rétro-pelleteuse (1.5-2t): ~50 Fr./h Rétro-pelleteuse (8-12 t): ~145 Fr./h Rétro-pelleteuse araignée: ~150-165 Fr./h (avec machiniste dans tous les cas)	Entreprise spécialisée	<i>Creuse de la dépression à la rétro-pelleteuse (16 t). Pose de panneaux en bois pour créer un barrage. 20.5 h à 160 Fr./h + 420 Fr. de travaux divers = 3'707 Fr.</i>	<i>18 h de travail sans rétro-pelleteuse à 80 Fr. + 7.5 h rétro-pelleteuse (11 t) à 135 Fr./h + 478 Fr. de travaux divers = 2'930 Fr.</i>

Réalisation	Evacuation des matériaux: Terre végétale: récupération par un exploitant agricole ou évacuation en décharge Terres: répartir sur place, mise en valeur ou évacuation en décharge. Dans les zones alluviales: s'assurer que les matériaux graveleux peuvent être relâchés dans le cours d'eau.	Transport/évacuation: env. 20 -25 Fr./m ³ Taxe de mise en décharge (dépend des matériaux): env.. 5-45 Fr./m ³	Entreprise spécialisée / exploitant agricole	<i>Matériaux répartis sur place (compris dans la somme indiquée plus haut)</i>	<i>Matériaux répartis sur place (compris dans la somme indiquée plus haut)</i>
	Imperméabilisation Achat de matériaux d'imperméabilisation	Glaise: 20-25 Fr./m ³ livraison incluse (de gratuit à 40 Fr./m ³) La glaise et l'argile peuvent souvent être obtenus gratuitement auprès des graviéristes Bâche: 20-27 Fr./m ² (+ feutre de protection 2.5 Fr./m ²) Béton: env. 200-260 Fr./m ³ (y.c. armature)	Entreprise spécialisée / exploitant de site d'extraction, fabricant de bâches.	<i>Pas d'imperméabilisation (l'eau est retenue par des barrages en palissades)</i>	<i>bâche 1.1 mm: 131 m² à 22.50 Fr./m² = 2'947 Fr.</i>
	Construction d'un dispositif de vidange	Variable, env. 2500-3000 Fr.	Entreprise spécialisée / paysagistes.	<i>Construction d'un dispositif de vidange (trop-plein et exutoire). 5.5 h rétro-pelleteuse à 160 Fr./h + 6.5 h travail à la main à 65 Fr. + 1260 Fr. de matériel et finitions = 2'630 Fr.</i>	-
	Couverture de l'imperméabilisation (10-30 cm):	Gravier concassé: 22-35 Fr./m ³ Gravier roulé: 40-50 Fr./m ³ Sable lavés: 40-65 Fr./m ³ (pas de graviers sur les sols marécageux ou sur substrat oligotrophe)	Entreprise spécialisée / exploitant de site d'extraction, paysagistes etc.	-	Gravier concassé (10-15 cm d'épaisseur): 8 m ³ à 120 Fr./m ³ = 960 Fr.
	Habitats terrestres: Achat éventuel de matériaux supplémentaires	Sable, blocs: 60 Fr./m ³ , etc.	Entreprise spécialisée / paysagistes, exploitant agricole, forestier etc.	-	-
	Transport et pose des matériaux d'imperméabilisation	Pose de la bâche: 4-20h (à évaluer au cas par cas). Coûts de transport des matériaux variables: env. 20-40 Fr./m ³ pour le béton: dumper/camion pour boues de lavage ou glaise etc.: 80-320 Fr./h selon les volumes	Entreprise spécialisée / paysagistes etc.	-	<i>Pose de la bâche 4.5 h à 65 Fr./h + 380 Fr. pour les finitions = 650 Fr.</i>
	Suivi de chantier: (dépend de l'importance et de la durée du chantier, et de l'expérience des entreprises mandatées)	Evaluation du temps nécessaire: 4-35 h	Spécialiste amphibiens	12 h à 120 Fr./h = 1'440 Fr.	7 h à 125 Fr./h + frais = 875 Fr.
	Contrôle de l'efficacité	Evaluation du temps nécessaire: 5-20 h pas site/année	Spécialiste amphibiens		
				Total 14'491 Fr. HT.	Total 11'467 Fr. HT.