

**Notice pratique pour la conservation
de la rainette verte et de la rainette italienne**
Hyla arborea & Hyla intermedia

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
Mario Lippuner, Jérôme Pellet, Benedikt Schmidt

Traduction

Jérôme Pellet

Photos

Adrian Borgula (AB), Jean-Marc Fivat (JMF), Stève Guerne (SG), Kurt
Grossenbacher (KG), Mario Lippuner (ML), Beatrice Lüscher (BL),
Murielle Mermod (MM), Thomas Ott (TO), Alfred Schaeren (AF),
Jérôme Pellet (JP), Stephan Strebel (SS), Heinz Rindlisbacher (HR), 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
de la rainette verte et de la rainette italienne**
Hyla arborea & Hyla intermedia

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 Agriculture	12
3.2 Aménagements de cours d'eau	14
3.3 Sites d'extraction	16
3.4 Forêts	18
3.5 Espaces urbains	19
4. Exemple pratique	
4.1 Conservation de la rainette dans le Saanetal BE/FR	19
5. Références	
5.1 Bases légales, normes et guides	21
5.2 Littérature choisie	21

Annexe

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

1. Introduction

1.1 Cycle vital La rainette verte fait partie des amphibiens à faible espérance de vie. La maturité sexuelle est atteinte à 2 ans et les individus peuvent vivre jusqu'à 4 ou 6 ans dans la nature. La rainette verte est une excellente colonisatrice si une grande population source existe: elle peut alors coloniser des sites distants de 2 à 3 km.

La rainette verte occupe à la fois des plans d'eau pionniers à faible concurrence et faible taux de prédateurs et des sites matures dans la végétation desquels les têtards peuvent facilement s'abriter. Un excellent ensoleillement des plans d'eau est toutefois une condition indispensable pour assurer aux oeufs et aux têtards un développement rapide.

Les sites de reproduction de la rainette verte ne doivent pas être isolés les uns des autres. Un échange d'individus migrants est une condition de base à la survie des métapopulations de cette espèce, encore plus que chez d'autres amphibiens. La rainette verte est donc fortement dépendante de groupes de plans d'eau proches les uns des autres (entre 300 et 500 m). Une grande densité de plans d'eau dans une région permet à l'espèce de s'adapter aux fluctuations de l'offre en sites de reproduction.

1.2 Habitat Au cours de l'année, la rainette verte occupe des sites de reproduction, des habitats terrestres, des sites d'hivernage et des corridors de déplacement. Le maintien d'une population nécessite la coexistence de l'ensemble de ces éléments. La rainette verte est inféodée en premier lieu aux zones alluviales (forêts alluviales, lisières, cours d'eau et plans d'eau, bas-marais), mais elle est également fréquente dans les prairies humides et les forêts claires. Les sites occupés par la rainette (reproduction et habitats terrestres) sont caractérisés par un excellent ensoleillement et un microcli-

mat adéquat humide et abrité du vent dans des paysages ouverts à semi-ouverts.

La reproduction a lieu dans des plans d'eau de petite à moyenne taille, mais présentant de grandes surfaces planes de faible profondeur (bras morts, dépressions dans des sites d'extraction, gouilles dans des marais, rives inondables, prairies, pâturages et champs inondables). La rainette colonise volontiers des sites pionniers en eau temporaire (p. ex. les sites d'extraction ou les places d'armes). Elle occupe également des plans d'eau sans poissons, à la végétation aquatique bien développée (p. ex. les bras morts dans les zones alluviales). La majeure partie des sites occupés sont dénués de poissons et bien ensoleillés. Ces sites s'assèchent régulièrement en période de basses eaux (en règle générale entre l'automne et l'hiver). Dans l'idéal, les sites de reproduction de la rainette verte sont alimentés soit par la nappe, soit par les eaux de pluie et n'ont pas d'affluents.

Les habitats terrestres sont richement structurés, ensoleillés et abrités du vent. Il s'agit souvent de lisières de forêts alluviales, de bosquets champêtres (en particulier des roncières et bosquets de saules), bandes herbeuses et mégaphorbiaies. La rainette verte hiverne en forêt, à l'abri du gel (trous dans le sol, tas de branches, de souches ou tas de pierres).

1.3 Distribution La rainette verte est restreinte aux zones chaudes de basse altitude (jusqu'à 600 m environ, Fig. 1). Sa distribution s'est fortement réduite depuis plusieurs décennies. Seules quelques régions semblent abriter des populations stables (cantons de ZH et AG).

La rainette italienne est présente au Tessin, essentiellement aux alentours de 400 m d'altitude, avec quelques populations jusqu'à 1'000 m (Fig. 2). Elle occupe une fraction restreinte du territoire et son évolution est négative, tout comme celle de la rainette verte.



3



4



5



6



7



8

Fig. 3 D'une taille de 3 à 4.5 cm, la rainette appartient aux petits anoures indigènes. L'apparence gracile, la coloration verte (parfois brune) et le ventre clair sont caractéristiques de la rainette. (JP)

Fig. 4 La rainette italienne (*Hyla intermedia*) ne présente que peu de différences morphologiques ou écologiques d'avec sa cousine. L'espèce nominale est présente au nord des Alpes, la rainette italienne est naturellement restreinte au sud des Alpes. (HR)

Fig. 5 La rainette est le seul amphibien qui, grâce à ses ventouses sur les doigts, grimpe aux arbres. Elle est étonnamment capable de se tenir sur des surfaces lisses ou de fins branchages. A la fin de l'été, elle se tient volontiers dans des arbres et buissons. (BL)

Fig. 6 Le mâle possède un sac vocal jaunâtre qui lui permet d'émettre un puissant «ép-ép-ép» en période de reproduction (avril à juin). La ligne latérale noire permet en outre de reconnaître individuellement chaque membre d'une population. (TO)

Fig. 7 La femelle ne passe que peu de temps au site de reproduction. Elle y pond 4 à 10 petites grappes d'oeufs composées chacune de 15 à 80 oeufs. Les pontes sont accrochées à la végétation aquatique, en général à moins de 50 cm de profondeur. (JP)

Fig. 8 Le développement de l'oeuf jusqu'au jeune métamorphosé dure approximativement 2 mois (exceptionnellement jusqu'à 4 mois). Les têtards se tiennent volontiers dans les surfaces d'eaux libres ou dans la végétation aquatique. (JMF)

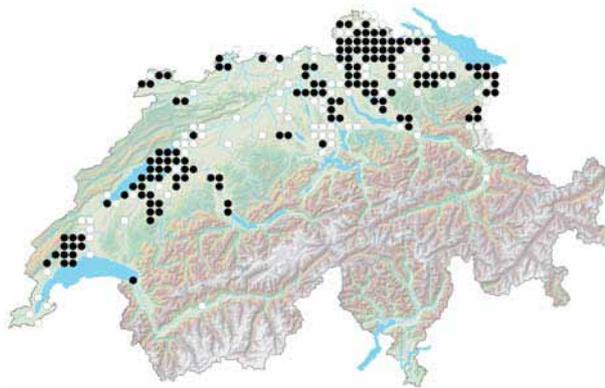


Fig. 1 Carte de distribution de la rainette verte en Suisse
(○ observations avant 2000; ● observations entre 2000 et 2010).

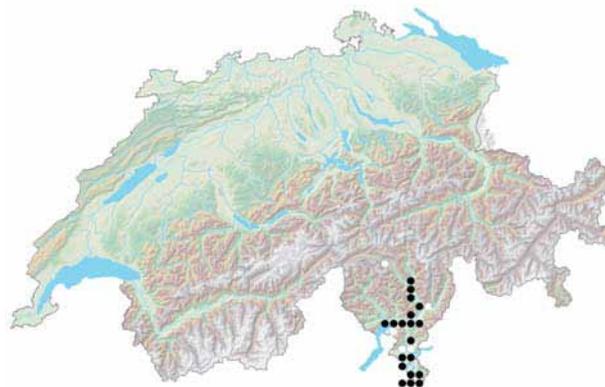


Fig. 2 Carte de distribution de la rainette italiennes en Suisse
(○ observations avant 2000; ● observations entre 2000 et 2010).

1.4 Menaces La rainette verte (*Hyla arborea*), tout comme la rainette italienne (*Hyla intermedia*) est inscrite comme «en danger» (EN selon les critères IUCN) sur la liste rouge des amphibiens menacés de Suisse. Les causes de ce déclin sont essentiellement le manque de sites de reproduction adéquats et l'isolement des populations. Une part im-

portante des habitats (zones alluviales, prairies humides, bas-marais, rives inondables) disparaissent par comblement, assèchement, régulation de la nappe phréatique et corrections fluviales. Les milieux secondaires d'origine anthropique (comme les sites d'extraction) sont menacés par l'intensification de l'exploitation, l'apport de poissons ou l'absence d'entretien. La faible densité de plans d'eau temporaires est le facteur limitant pour la rainette verte.

1.5 Protection Les deux espèces de rainette sont protégées 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 de la rainette doit faire l'objet de mesures de reconstitution ou de remplacement. La rainette verte est également protégée à l'échelle internationale (Convention de Berne annexe II, Directive Habitats annexe II, IV).

Dans un complexe de milieux humides, la rainette verte est capable de coloniser rapidement de nouveaux sites de reproduction. Ses sites de reproduction s'échauffent rapidement, sont dénués de poissons, et s'assèchent régulièrement. Ses habitats terrestres sont des bosquets ou boisements forestiers. La rainette verte est menacée par la disparition et l'isolement de ses sites de reproduction. La rainette verte et ses sites de reproduction sont protégés par la loi suisse.



9



10



11



12



13



14

Fig. 9 La rainette colonise préférentiellement les plans d'eau ensoleillés présentant de vastes surfaces peu profondes. La présence de multiples plans d'eau dans un site est particulièrement important pour la rainette. (BL)

Fig. 10 Certains vieux plans d'eau ayant atteint leur climax sont colonisés par la rainette. Ces plans d'eau conviennent également aux tritons lobés et crêtés. La végétation aquatique dense permet aux têtards de s'abriter des prédateurs. Le plan d'eau illustré s'assèche régulièrement durant les basses eaux - en règle générale entre l'automne et l'hiver. (SZ)

Fig. 11 Cette prairie est alimentée par la nappe phréatique. Elle s'inonde annuellement durant plusieurs mois avec 50 à 150 cm d'eau. Ce type de milieu constitue un excellent site de reproduction pour la rainette car il permet un réchauffement rapide de l'eau et une faible densité de prédateurs. (JP)

Fig. 12 La même prairie qu'illustré en Fig. 11, mais à la fin de l'été. Ce type de surface peut alors être exploité comme pré à litière. (JP)

Fig. 13 Les plans d'eau situés dans des bas-marais et roselières réunissent les conditions requises par la rainette verte. Certaines roselières soumises aux variations des niveaux lacustres sont parfois utilisées pour la reproduction. L'avantage de ces plans d'eau est de s'assécher lorsque les précipitations sont faibles et que les niveaux lacustres sont bas. (JR)

Fig. 14 Les bosquets et buissons bien exposés au soleil sont utilisés comme habitats terrestres (p. ex. un massif de saules dans une roselière). Ces habitats terrestres sont situés tout au plus à quelques centaines de mètres des sites de reproduction. (MM)

2. Mesures

2.1 Mesures de conservation En raison de son degré de menace et de la responsabilité de notre pays pour sa conservation, les deux espèces de rainette font partie des espèces prioritaires en Suisse (www.cscf.ch).

L'objectif à long terme est le maintien et la conservation des habitats primaires de la rainette (zones alluviales, rives de lacs, prairies et autres dépressions inondables dans les milieux agricoles). La conservation de l'espèce passe par une augmentation de la densité en plans d'eau temporaires. La valorisation des habitats (retrait de poissons introduits, diminution des intrants tels que pesticides ou engrais inorganiques, assèchement régulier et débroussaillages) sont extrêmement importants.

2.2 Démarche La conservation des batraciens menacés suit les priorités suivantes: les grandes 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 concentrique de plans d'eau dans un rayon colonisable (de 500 m jusqu'à 2 km) depuis les populations sources. Ces nouveaux sites seront aisément colonisés par des individus dispersant des populations sources proches. La mise en réseau de grosses populations permet de favoriser l'apparition et la mise en réseau de plus petites populations.

Le karch met à disposition des praticiens des cartes de répartition des deux espèces de rainettes (voir sur www.karch.ch). Ces cartes permettent d'évaluer la pertinence d'un projet en faveur de ces espèces dans les différentes régions du pays. Elles précisent leur répartition actuelle, 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 populations, 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 de la rainette verte et de la rainette italienne

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 sites de reproduction de la rainette:	Dimension des plans d'eau:	Choix de l'emplacement:	Habitats terrestres:
<ul style="list-style-type: none"> » s'échauffent rapidement, avec une grande surface peu profonde (moins de 30 cm de profondeur sur 1.5 m de largeur minimum). » alimentés, dans la mesure du possible par la nappe ou les précipitations (pas d'affluents ou d'exutoire). » s'assèchent annuellement, mais en eau d'avril à août-septembre. » dénués de poissons » dans les régions occupées par la grenouille rieuse: s'assèchent annuellement, peu profonds avec une berge richement structurée (pas trop grands ni permanents) 	<ul style="list-style-type: none"> » profondeur: de 10 à 30 cm le long des rives, max. 1 m. » surface: au minimum 100–500 m² (au sein d'un complexe de plans d'eau, ces dimensions peuvent être réduites) » prairies inondables au minimum de 1000 m², de 10–80 cm de profondeur 	<ul style="list-style-type: none"> » à distance colonisable depuis d'autres populations (jusqu'à 2 km) et proche d'un habitat terrestre (< 300 m). » Emplacement ensoleillé et abrité du vent (en particulier de la bise) » 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"> » forêts alluviales, forêts de feuillus, bosquets et mégaphorbiaies, végétation des rives, bandes herbeuses, bosquets, ronciers... » hivernage (forêts de feuillus, forêts alluviales, haies et bosquets) à moins d'un km des sites de reproduction.
Mise en oeuvre			
<p>Prairies inondables</p> <p>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. La dépression devrait être en eau d'avril à fin août durant au moins 12 semaines avec une profondeur variant de 10 à 80 cm.</p> <p>☞ Les zones tampons (protection contre les engrais et les produits phytosanitaires) autour de ces plans d'eau devraient avoir au minimum 6 m de large. Une zone tampon de 50 m est idéale.</p> <p>Cette mesure est également favorable aux espèces suivantes: triton crêté, crapaud calamite et sonneur à ventre jaune (voir les notices pratiques correspondantes).</p>			
			 <p style="text-align: right; font-size: small;">Photo: JP</p>

Plans d'eau dans le battement de la nappe phréatique

Creuser un plan d'eau jusqu'au niveau le plus bas de la nappe (automne/hiver). Ce plan d'eau se remplira durant le printemps et s'assèchera naturellement périodiquement lors de la descente de la nappe vers la fin de l'été. Si les fluctuations du niveau de la nappe sont inconnues (en périodicité et en amplitude), il faut envisager de creuser une fosse et d'observer les fluctuations sur un an (au minimum sur quelques mois). Il vaut mieux aménager un plan d'eau qui s'assèchera trop rapidement occasionnellement qu'un plan d'eau permanent).

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



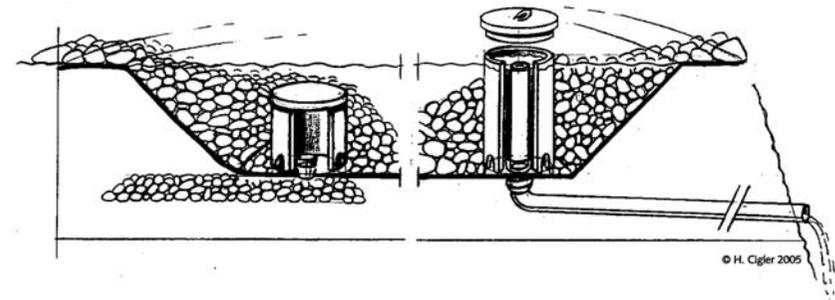
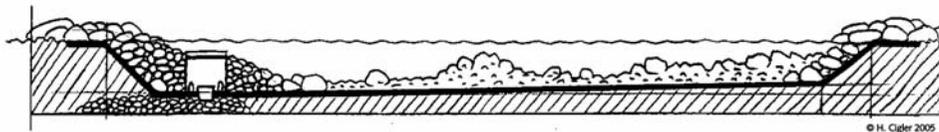
Plans d'eau avec imperméabilisation artificielle

Creuser des dépressions de 50 à 100 cm de profondeur en prenant soin d'aménager une large berge plate et peu profonde (< 30 cm de profondeur). Imperméabiliser artificiellement et mettre en place, dans la mesure du possible, un système de vidange. Il sera alors possible de les assécher périodiquement durant quelques semaines en fin d'été.

☞ Plusieurs techniques et matériaux d'imperméabilisation artificielle existent. Le document «Aménagement d'étangs» contient de nombreux exemples et conseils (à commander auprès du karch ou sur www.karch.ch).

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

☞ Schémas d'aménagement d'un plan d'eau imperméabilisé avec une bâche et muni d'un système de vidange:



Plans d'eau sur sols humides

Creuser des plans d'eau dans les grandes dépressions du terrain, de manière à ce que le plan d'eau récolte les eaux de pluie. La creuse ne doit pas être trop profonde afin qu'un assèchement périodique reste possible. Il peut être nécessaire d'imperméabiliser le fond du plan d'eau. 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 tous les cas, n'amener que la quantité d'eau nécessaire.

Si le sol n'est pas suffisamment imperméable pour garantir l'hydropériode nécessaire, il est possible de l'imperméabiliser avec des boues de lavage de graviers, en particulier si l'on se trouve à proximité d'une installation de lavage (ces boues sont en général offertes, mais les coûts de transports peuvent être prohibitifs). Si cette méthode d'imperméabilisation est retenue, il est nécessaire de creuser sur 2.5 m de profondeur et de mettre en place 2 m d'épaisseur de boues, en couches successives et compactées dans des directions différentes. Le plan d'eau définitif est modelé dans la dernière couche de boues (entre 40 et 50 cm de profondeur).

Cette mesure est également favorable aux espèces suivantes: triton lobé, éventuellement aussi pour le triton crêté (voir les notices pratiques correspondantes).



Entretien des plans d'eau et des habitats terrestres

Période d'intervention: en général tous les 3 à 10 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'embroussaillement etc.). Ne pas entretenir tous les plans d'eau d'un secteur simultanément (gestion en biotopes tournants).

- » **Mise en lumière:** Les plans d'eau doivent être ensoleillés. En cas de croissance excessive de la végétation riveraine, procéder à des coupes sélectives (en particulier au sud). Maintenir quelques ligneux qui serviront d'habitats terrestres ou laisser certains secteurs à une libre évolution (p. ex. des bosquets de saules dans une prairie humide). Planifier les interventions tous les 5 à 15 ans en fonction de l'évolution observée.
- » **Maintenir les habitats terrestres ouverts:** Maintenir une exploitation (fauche ou pâture) des abords des plans d'eau dès l'automne. Procéder éventuellement à des débroussaillages ou des coupes. Il en va de même pour les prairies et pâturages inondables qui devraient être exploités dès l'assèchement (hauteur de coupe minimale à 12 cm). Ne pas utiliser de conditionneurs, extrêmement dommageables pour la faune.
- » **Maintenir plusieurs stades de succession:** Aménager périodiquement de nouveaux plans d'eau dans un complexe de milieux humides. Cette approche est fondamentale dans les milieux sans dynamique naturelle. Si la place manque, on peut procéder à des régénérations successives de plans d'eau pour atteindre le même objectif. Une régénération passe par un décapage, en rotation, d'un tiers des surfaces en eau. Consulter un botaniste avant d'intervenir dans les milieux matures!
- » **Éliminer les poissons introduits:** Les poissons peuvent décimer les pontes et les têtards de rainette et complètement éliminer l'espèce localement. En coordination avec les autorités responsables, assécher l'étang ou le vidanger. La pêche électrique est en règle générale inefficace.

Mise en réseau

Les rainettes occupent de préférence des sites de reproduction bien connectés entre eux. Cela signifie que de nouveaux groupes de plans d'eau doivent être réalisés à 500 m - 2 km de sites occupés. On peut viser une densité de 5 à 10 groupes de plans d'eau dans des écosystèmes avec un bon potentiel pour des zones humides (p.ex. fonds de vallée). Il n'est en revanche pas recommandé de réaliser des aménagements totalement isolés de populations connues. Les éléments de liaison qui facilitent le passage d'individus en dispersion dépendent fortement du paysage considéré. De manière générale, ce sont des lisières structurées, clairières, haies, bosquets et prairies humides.

3. Mise en oeuvre des mesures

3.1 Agriculture Il est possible d'aménager, dans la surface agricole, des sites de reproduction pour la rainette (prairies inondables, gouilles et étangs. Les bandes herbeuses, mégaphorbiaies, haies, bosquets, végétation des rives, lisières et boisements y font office d'habitats terrestres et de voies préférentielles de déplacement

La mise en oeuvre doit, dans la mesure du possible, suivre les «Objectifs environnementaux pour l'agriculture» qui retiennent la rainette 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 de large autour des plans d'eau est recommandée (idéalement 50 m).

Les mesures d'aménagement et d'entretien de plans d'eau pour la rainette sont décrites dans la **vue d'ensemble des mesures** (p. 9). Quelques remarques spécifiques au milieu agricole sont présentées ci-dessous:

☞ **Prairies inondables** (p. 9).

Surfaces agricoles sans système de drainage. La creuse de nouveaux plans d'eau doit se faire de préférence sur des sols naturellement humides et argileux. Attention: Ne pas creuser trop profond pour garantir un assèchement périodique et ne pas briser une éventuelle couche d'étanchéité en profondeur.

Surfaces agricoles avec système de drainage. Inonder les surfaces exploitées de manière extensive par la mise hors service des drainages existants. Des dépressions supplémentaires peuvent être aménagées pour garantir une inondation suffisante. Les surfaces ainsi créées peuvent être en eau de manière plus ou moins permanentes selon que l'on choisit d'y installer un système de vidange. 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 pas trop chargée en éléments nutritifs. Cette mesure est à réaliser en priorité là où les systèmes de drainage sont défectueux ou anciens

☞ Dans tous les cas, les surfaces aménagées peuvent être exploitées comme prés à litière, prairies ou pâturages extensifs. Il est toutefois nécessaire de creuser des dépressions de faible profondeur sur de grandes étendues. Les berges doivent être suffisamment plates pour permettre l'entretien avec des machines agricoles une fois que les plans d'eau sont asséchés. 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.

☞ Dans le cas où le sol n'est pas suffisamment imperméable, il est possible d'envisager une imperméabilisation artificielle (p. 10) avec un système de vidange. Le terrain



15



16



17



18



19



20

Fig. 15 Cette dépression dans une prairie est inondée chaque printemps par les précipitations et s'assèche à la fin de l'été. Ce type de plan d'eau temporaire est idéal pour la rainette. Les arbres et arbustes sont utilisés comme habitats terrestres. La roselière terrestre visible à l'image est fauchée dès son assèchement. (SZ)

Fig. 16 La même prairie qu'illustrée en Fig. 15, en été. La végétation a pris le dessus et il ne reste que quelques surfaces d'eau libre. Dans l'idéal, cette surface reste en eau jusqu'à fin août afin de garantir le développement larvaire des têtards. (SZ)

Fig. 17 Encadré par deux surfaces agricoles, ce plan d'eau imperméabilisé artificiellement dispose d'un système de vidange (visible au premier plan). Les berges du plan d'eau et les alentours sont plantés d'arbustes utilisés par la rainette comme habitats terrestres. Ces surfaces peuvent être inscrites comme surfaces de compensation écologique (SCE). (SZ)

Fig. 18 Une pâture extensive permet de maintenir les alentours du plan d'eau ouverts et ralentit la croissance des ligneux et des roseaux. (SS)

Fig. 19 La surface de végétation luxuriante et les mégaphorbiaies constituent d'importants territoires de chasse pour la rainette verte. (JR)

Fig. 20 Habitat de la rainette italienne dans le sud du Tessin. On y trouve des forêts, des cariçaies, des fossés, des pâturages, des prairies, des haies et des mégaphorbiaies étroitement imbriquées qui constituent ensemble le biotope de la rainette italienne. Ce site abrite également le triton crêté italien, le triton lobé italien et la grenouille de Lataste. La rainette italienne bénéficie d'une gestion adaptée au site qui permet de maintenir les cariçaies et les fossés en eau. (ML)

peut alors être ensemencé avec un mélange adapté à la station ou de la fleur de foin de prairie inondable (voir Fig. 17, 26 et l'exemple pratique du chapitre 4).

- » Ne pas combler les **dépressions naturellement inondables dans les prairies et cultures**.
- » **Les habitats terrestres** sont à favoriser à proximité des plans d'eau (bosquets, ronciers, murgiers, tas de bois ou de produits de fauche, ourlets). Garantir que les plans d'eau ne sont pas trop ombragés (Fig. 19, 20).
- » Un **pâturage extensif** jusqu'aux berges du plan d'eau permet de conserver le milieu ouvert (Fig. 18).
- » Inclure les rainettes comme **espèces cibles** 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 protection de la nature, communes

3.2 Aménagement de cours d'eau Les zones alluviales représentent d'excellents habitats pour la rainette verte. Les aménagements de cours d'eau permettent de réaliser des plans d'eau favorables à la rainette et à une multitude de batraciens. Ces aménagements doivent être réalisés de manière à ce qu'ils s'assèchent en période d'étiage (fin de l'automne ou hiver). Ces plans d'eau sont idéalement placés en marge des cours d'eau réaménagés ou dans les surfaces marécageuses adjacentes. 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 les rainettes 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:

☞ **Aménagements dans la zone de battement de la nappe** (p. 10). Creuser des dépressions en se calant au niveau le plus bas de la nappe. Ce niveau est en règle générale atteint à la fin de l'automne ou en hiver. Cette manière de procéder permet d'assurer un assèchement régulier et l'absence de poissons, même si ceux-ci colonisent occasionnellement les plans d'eau durant les épisodes de crues. On réduit néanmoins les risques de colonisation par des poissons en aménageant les nouveaux plans d'eau en dehors des hautes eaux (Fig. 23). Il est toujours possible de combler partiellement les plans d'eau avec des matériaux minéraux si ceux-ci ne s'assèchent pas suffisamment souvent. Ce type de comblement peut également être réalisé comme mesure correctrice dans des plans d'eau existants et colonisés par les poissons. Il est également possible d'isoler une partie de la surface en eau en aménageant un barrage délimitant un plan d'eau moins profond. Ces mesures correctrices peuvent éventuellement être réalisées dans des plans d'eau matures (bras mort, étangs) dans lesquels des poissons sont présents.

☞ **Prairies inondables** (p. 9). Maintenir et conserver les bas-marais et autres prairies inondables. (Fig. 25, 26)

- » **Ne pas stabiliser le régime hydrique.** Il est indispensable de maintenir les fluctuations de la nappe phréatique pour garantir l'assèchement hivernal des plans d'eau, vital pour de nombreuses espèces d'amphibiens (Fig. 24).



21



22



23



24



25



26

Fig. 21 Un plan d'eau est aménagé dans la nappe phréatique. L'excavation se fait en période de basses eaux jusqu'à ce que l'eau apparaisse juste, de manière à ce que le site s'assèche régulièrement. (ML)

Fig. 22 Le même plan d'eau qu'illustré en Fig. 21, au printemps. Les murgiers aménagés en bordure du plan d'eau offrent des caches pour les tritons et le crapaud calamite. (ML)

Fig. 23 Lorsqu'un plan d'eau est aménagé trop profondément dans la nappe phréatique, il risque de ne jamais s'assécher et d'être colonisé par des poissons. Il peut être nécessaire dans ce cas de combler partiellement le plan d'eau de manière à lui assurer un assèchement régulier. Le cas échéant, un barrage de gravier permet également de définir une surface en eau temporaire pour les batraciens. (SZ)

Fig. 24 La rainette verte ne se reproduit pas uniquement dans des surfaces pionnières, mais également dans des plans d'eau matures comme d'anciens bras morts. Ces bras mort subissent d'importantes fluctuations de niveaux d'eau en relation avec les cours d'eau adjacents et conviennent particulièrement aux tritons crêté et lobés, au sonneur à ventre jaune et à la grenouille agile. (ML)

Fig. 25 Les surfaces de cariçaies avec des surfaces d'eau ouvertes sont régulièrement utilisées par la rainette verte. La mise en place de barrages le long des fossés d'évacuation des eaux permet d'augmenter l'hydropériode pour assurer la reproduction de l'espèce (au minimum 12 semaines entre fin avril et mi-août). (AB)

Fig. 26 Il n'est pas toujours possible d'aménager des plans d'eau dans la nappe phréatique. Un plan d'eau imperméabilisé artificiellement avec un système de vidange permet de simuler une prairie inondable. (SZ)

- » **Habitat terrestre:** Favoriser la diversité d'habitats à proximité des sites de reproduction: forêts de feuillus, bosquets de saules, prairies et pâturages humides, végétation des rives... Veiller toutefois à ne pas avoir trop d'ombre sur le plan d'eau.
- » **Favoriser le castor dont l'action est bénéfique à de nombreux amphibiens.**

Acteurs: Services des eaux, de la protection de la nature, des constructions, de la pêche, de l'aménagement du territoire, ingénieurs hydrauliques, bureaux 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.

3.3 Sites d'extraction Les sites d'extraction peuvent représenter d'importants habitats s'ils sont composés d'une multitude d'habitats à différents stades de succession. Une offre importante en plans d'eau nouvellement créés, ensoleillés et caractérisés par une végétation pionnière est extrêmement favorable à la rainette. Dans les gravières, la rainette est souvent accompagnée par le crapaud calamite et, selon les sites, par le sonneur à ventre jaune et les tritons lobés et crêtés.

Ces espèces profitent également d'aménagements aquatiques en faveur de la rainette. Les plans d'eau peuvent être aménagés à moindre coût par le personnel de l'exploitation. La proximité de la gravière à une forêt de feuillus (moins de 300 m) ou la présence de bosquets dans le site augmente sensiblement la probabilité de colonisation par la rainette.

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 spécifiques aux sites d'extraction sont donnés ci-dessous:

☞ **Aménagements dans la zone de battement de la nappe** (p. 10). Aménager, dans les zones de battement de la nappe, une multitude de plans d'eau de physiologie différente et qui n'entraveront pas l'exploitation durant plusieurs années. Un assèchement régulier, pas forcément annuel est un avantage. De manière générale, les plans d'eau de grande surface nécessitent moins d'entretien que les petits plans d'eau (à prendre en considération lors des aménagements en phase de comblement).

- » **Des sites itinérants** dans l'exploitation sont indispensables. Il s'agit de plans d'eau peu profonds à proximité d'habitats terrestres qui sont «déplacés» régulièrement (pas nécessairement chaque année). On peut, par exemple, les placer le long des convoyeurs à bande ou des pistes. Ils seront idéalement aménagés dans la nappe ou imperméabilisés par compaction du sol en dehors de la période de reproduction. Les dépressions creusées peuvent être imperméabilisées avec des argiles, des boues de lavage ou tout autre matériaux d'imperméabilisation (p. 11) (Fig. 28, 29).
- » Dans les **sites d'extraction déjà comblés**, on aménagera des plans d'eau alimentés par la nappe ou imperméabilisés. Ces plans d'eau devront être régulièrement entretenus, environ tous les 5 ans (Fig. 27).
- » **Planification temporelle:** En principe, on tâchera de créer des habitats de substitution au minimum deux saisons avant la destruction planifiée d'un habitat (plan d'eau ou habitat terrestre).



27



28



29



30



31



32

Fig. 27 Plan d'eau imperméabilisé avec une bâche nouvellement aménagé dans une gravière. Le système de vidange permet d'assécher annuellement le plan d'eau durant quelques semaines. Cet assèchement réduit la concurrence et la pression de prédation. (ML)

Fig. 28 Les eaux de lavage des graviers sont amenées dans ce bassin de décantation. Les particules fines colmatent le fond du bassin et créent des sites de reproduction pour la rainette verte. (JP)

Fig. 29 Ce plan d'eau, imperméabilisé avec des boues de lavage de graviers a été aménagé sur une place d'armes. Des plans d'eau similaires, peu profonds, apparaissent spontanément après le passage répété de véhicules blindés sur les pistes d'exercice. Les bosquets et arbustes sont utilisés comme habitats terrestres par la rainette verte (AF)

Fig. 30 Des coupes sélectives sur les arbres portant le plus d'ombre sont importantes dans les aménagements forestiers. En règle générale, ce sont les arbres non en station qui sont abattus. Bien mis en lumière le plan d'eau s'échauffe rapidement, répondant ainsi aux exigences écologiques de la rainette verte. (SG)

Fig. 31 En forêt, la rainette n'occupe que les plans d'eau ensoleillés avec une grande surface de faible profondeur en eau temporairement (comme par exemple les regards de nappe phréatique). Les boisement riverains sont utilisés comme habitats terrestres. Des coupes régulières sont nécessaires pour maintenir l'ensoleillement indispensable à la rainette verte. (KG)

Fig. 32 Les plans d'eau aménagés dans la nappe phréatique doivent s'assécher régulièrement (en règle générale entre l'automne et l'hiver). L'assèchement réduit l'abondance des prédateurs d'oeufs et de têtards de rainette. (KG)

- » **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 de la rainette verte doit être intégrée aux différentes étapes de l'exploitation, du changement 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»)
- » **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..

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

3.4 Forêts La forêt joue un rôle fondamental pour la plupart des amphibiens. La rainette est une espèce typiquement inféodée aux forêts alluviales et y occupe des plans d'eau bien ensoleillés tels que bras morts et petits étangs. Ses habitats terrestres et d'hivernage sont des bosquets, des forêts de feuillus ou des aulnaies. Les sites de reproduction sont rarement distants de la forêt (moins de 300 m) ou sont situés dans des clairières et des marais riverains. 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 néces-

site une étroite collaboration entre ingénieurs, biologistes et forestiers.

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

- ☞ **Aménagements dans la zone de battement de la nappe** (p. 10). Aménager les plans d'eau dans la zone de battement de la nappe phréatique, en visant en priorité les boisements alluviaux de feuillus. Prendre garde à l'ombre portée par certains arbres. Procéder à des coupes ciblées de manière à optimiser l'ensoleillement (Fig. 32).
- ☞ **Plans d'eau sur sols humides** (p. 11). Creuser des dépressions à fond plat et aménager le bassin versant de manière à récolter les eaux de pluie. Boucher les fossés de drainage. S'assurer que le plan d'eau s'assèche complètement à la fin de l'été.
- » **Fermer les fossés d'évacuation des eaux** en posant des cloisons en travers de ceux-ci. Un système de vidange permet d'assurer l'assèchement à la fin de l'été.
- » **Conservation des étangs forestiers existants** par un entretien ciblé (mise en lumière, désenrésinement, curage...). (Fig. 30, 31)
- » Inscire la rainette comme espèce cible dans les **plans directeurs forestiers** (PDF).

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

3.5 Espaces urbains La rainette n'est que rarement présente dans les espaces urbains et les étangs de jardin. En général, la densité de zones bâties est défavorable à l'espèce, mais il n'est pas exclu qu'un nouvel étang de jardin soit colonisé par des individus dispersants de populations proches. L'intensité du chant de la rainette en période de reproduction est à prendre en considération: il peut être à la source d'importants dérangements nocturnes. Des aménagements ciblés en zone urbaine peuvent néanmoins renforcer les réseaux de populations existants. La protection de la rainette 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 les rainettes 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 plans d'eau peuvent être aménagés dans les zones naturellement humides, les zones de détente (golfs) ou les réserves naturelles communales.
- » **Informez les services communaux responsables (constructions, domaines, écoles), les propriétaires, etc. sur les exigences écologiques de la rainette verte et sur l'urgence de réaliser des aménagements en leur faveur. Donner des conseils pour l'entretien et la réalisation de sites de reproduction et d'habitats terrestres.**

Acteurs: privés, associations de protection de la nature, communes, ONG, propriétaires

4. Exemple pratique

4.1 Conservation de la rainette dans le Saanetal BE/FR

Etat initial Le Saanetal (BE et FR) abrite deux populations de rainette verte distantes de 10 km: la réserve naturelle d'Auried (FR) est un site en aval d'Oltigenmatt. Avant les corrections fluviales et l'assèchement des zones humides, ces deux sites étaient encore reliés entre eux. La distance les séparant ne permet pas l'échange régulier d'individus dispersants. De tels échanges sont pourtant vitaux pour la survie des métapopulations de rainette verte. Le site d'Auried abritait en 1999 environ 250 chanteurs, le site d'Oltigenmatt (BE) environ 10.

Mesures réalisées (2000–2007). L'objectif du projet était d'augmenter la densité de sites de reproduction à proximité des deux sites et entre ceux-ci. Les nouveaux plans d'eau devaient servir de relais en créant un corridor de déplacement entre les deux populations. Des sites favorables à l'aménagement de plans d'eau furent recherchés le long de la Sarine, si possible à moins de 2 km de sites existants. Entre 2000 et 2007, 14 plans d'eau furent aménagés, distants entre eux de 300 m à 1'900 m (en moyenne 1'200 m). La taille des plans fut définie en fonction des possibilités locales, en privilégiant l'aménagement de grandes surfaces. Les plans d'eau aménagés avaient entre 12 et 600 m² et une profondeur moyenne de 40 cm. Une attention particulière fût apportée à un bon ensoleillement du site. Tous les plans d'eau furent imperméabilisés avec des bâches et la plupart des sites munis d'un dispositif de vidange afin d'être asséchés en fin de saison et remplis dès le mois de mars. Les plans d'eau mimaient des prairies inondables et avaient donc une faible profondeur (40 cm) sur un substrat local maigre (mélange de sables et graviers) ensemencés avec un mélange grainier adapté. Les coûts d'excavation et de transports ont pu être réduits par un choix de sites sur

Notice pratique pour la conservation de la rainette verte et de la rainette italienne *Hyla arborea* & *Hyla intermedia*

4 Exemple pratique

substrats maigres adéquats. Les faibles quantités d'épisolium humifère excavés ont été généralement répandues sur les terrains adjacents.

Les deux sites d'Auried et d'Oltingenmatt ont été valorisés par des aménagements spécifiques, en particulier la création de nouveaux plans d'eau peu profonds alimentés par la nappe phréatique.

Contrôle du succès Tous les plans d'eau aménagés furent colonisés en moins d'une année. Les recherches ont également permis de découvrir des têtards dans chacun des sites aménagés. Le nombre de chanteurs est passé de 250 à 350 à l'Auried et de 10 à 20 à Oltingenmatt. Plus de 200 chanteurs furent détectés dans les sites nouvellement aménagés.

Conflits et solutions Une fois la recherche de sites potentiels achevée, les démarches ont nécessité d'importantes et parfois difficiles, négociations avec les propriétaires. Dans un premier temps, les recherches se sont donc focalisées sur les propriétés communales hors de la surface agricole utile, comme par exemple en bordure de haie ou en lisière. Dans un second temps, les propriétaires privés furent approchés, ce qui permit l'aménagement de plusieurs plans d'eau. Les coûts d'aménagement s'élèvent en moyenne à CHF 30'000 par plan d'eau. Une servitude sur la parcelle privée permet de garantir l'existence du plan d'eau sur une période de 30 ans. L'entretien est assuré par Pro Natura Bern.

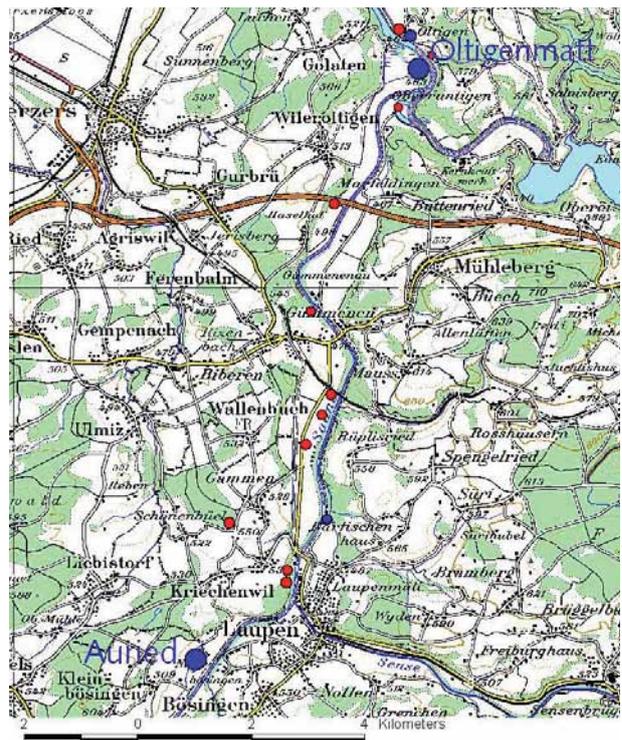


Fig. 33 Exemple pratique de conservation de la rainette verte dans le Saa-netal BE/FR. Les points bleus indiquent les populations de rainette verte au début du projet (1999). Les points rouges indiquent les sites aménagés dans lesquels de nouvelles populations se sont constituées (état en 2009).

5. Références

5.1 Bases légales, normes et guides

Gesetze und Verordnungen

- » 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.

Vollzugshilfen und Leitfäden

- » 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

- » Aktionsplan Laubfrosch. Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2004. www.naturschutz.zh.ch
- » Les amphibiens et les reptiles de Suisse. A. Meyer, S. Zumbach, B. Schmidt, J-C. Monney. karch/Haupt Verlag, 2009.
- » Mähetechnik und Artenvielfalt. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL), 2003.
- » 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.
- » 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	<i>12 h à 120 Fr./h = 1'440 Fr.</i>	<i>7 h à 125 Fr./h + frais = 875 Fr.</i>
	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.