



# Réaliser des plans d'eau temporaires pour les amphibiens menacés

Guide pratique

Contribution à la protection de la nature en Suisse  
N° 36/2013



Le karch – Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse – a été fondé en 1979 avec l'appui de Pro Natura. Le karch est rattaché, en tant que fondation, au Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF) à Neuchâtel. Il a pour objectif d'examiner les causes et les mécanismes du recul des amphibiens et reptiles afin de prendre des mesures adéquates et efficaces pour contrer cette évolution. Le financement du karch est assuré grâce aux contributions de la Confédération et des cantons. Pour plus de renseignements: [www.karch.ch](http://www.karch.ch)

© Pro Natura 2013

Pro Natura, case postale, 4018 Bâle, tél. 061 317 91 91  
mailbox@pronatura.ch, www.pronatura.ch

Textes: Jérôme Pellet (karch et n+p)

Rédaction: René Amstutz (Pro Natura)

Conseils scientifiques: Silvia Zumbach (karch), Claude Mayor (groupe batraciens Pro Natura Vaud)

Illustrations: studio KO, création visuelle, Yverdon

Cartes: Thierry Bohnenstengel (karch)

Relecture: Florence Kupferschmid-Enderlin (Pro Natura)

Couverture: Plan d'eau temporaire à Rickenbach (ZH)

Photo: Mario Lippuner

Conception graphique: Ritz & Häfliger, Bâle

Mise en page: Pro Natura



# Table des matières

Préface	4	
1	Gestion du territoire et protection des batraciens	5
2	Comment favoriser les batraciens ?	8
2.1	Fixer les objectifs	8
2.2	Choisir le bon emplacement	10
2.3	Choisir le bon type d'aménagement	11
2.3.1	Les chapelets de gouilles	13
2.3.2	Le remodelage de terrain et la rétention d'eau	14
2.3.3	Le creusement dans la fourchette de battement de la nappe phréatique	15
2.3.4	L'imperméabilisation artificielle	16
2.3.5	Le système de vidange	18
2.4	Aménager les habitats terrestres	19
3	Sécurité et information	20
4	Entretien courant	21
5	Feuille de route	22
	Bibliographie	24
	Annexe 1: exemples de réalisations pour les batraciens menacés	25
	Annexe 2: répartition des batraciens menacés en suisse romande	27

## Préface

Connaissez-vous la commune d'Ependes, dans le canton de Vaud? Elle se situe dans la plaine de l'Orbe. On y trouvait autrefois de grandes roselières et de nombreux étangs et mares, raison pour laquelle la commune porte deux grenouilles sur ses armoiries. Les vastes zones humides qu'abritait jadis la plaine de l'Orbe sont aujourd'hui asséchées. Les animaux emblématiques de la commune sont devenus si rares que certains enfants n'en ont jamais vus en vrai.

Les grenouilles d'Ependes ne sont pas les seules à avoir connu ce triste sort. Dans toute la Suisse, des sites qui étaient autrefois de vrais paradis pour les grenouilles et les crapauds ont été asséchés. Les grenouilles et les autres amphibiens font donc partie des espèces animales les plus menacées dans notre pays. Les effectifs de certaines populations ont diminué de moitié en 20 ans. A ce rythme, nos enfants ne connaîtront la rainette verte, le sonneur à ventre jaune ou le crapaud accoucheur plus que par les livres. Nous perdons ainsi non seulement une partie de notre nature, mais aussi un pan de notre culture.

Nous pouvons cependant inverser la tendance. Les plans d'eau dans lesquels les têtards deviennent grenouilles ou crapauds sont essentiels, et peuvent être recréés à moindres frais. Et dans chaque commune, on trouve un endroit où créer un plan d'eau pour les amphibiens.

Ce guide pratique vous explique quels sont les secteurs particulièrement adaptés à l'aménagement d'un plan d'eau temporaires pour les amphibiens. Vous y trouverez décrite la construction de quatre types différents de plans d'eau avec des explications sur les espèces d'amphibiens que vous pouvez favoriser. Toutes les étapes de construction sont présentées et illustrées de manière détaillée. Une liste récapitulative décrit le déroulement du projet, le temps nécessaire et les coûts induits.

Il ne manque plus maintenant que dans chaque commune un groupe de personnes prenne l'initiative de lancer un projet pour qu'on entende à nouveau coasser des grenouilles.

En serez-vous?

Urs Tester

Chef de la division Biotopes et espèces chez Pro Natura

# 1 Gestion du territoire et protection des batraciens

En près d'un siècle, 90% des petits plans d'eau et marais du plateau suisse ont disparu. Ces surfaces comblées ou drainées ne sont plus visibles aujourd'hui dans nos paysages et seules les cartes historiques témoignent de l'existence de ces milieux. Si les grands étangs et les petits lacs n'ont que peu été touchés par cette évolution, ce sont surtout les petits plans d'eau, les gouilles, les dépressions de terrain inondées au printemps qui ont disparu de notre paysage.



En un siècle, ce paysage du pied du Jura a passablement évolué. Dominé par les surfaces marécageuses inondées au printemps, il est aujourd'hui drainé et asséché. Seuls témoins de ce paysage humide: un cours d'eau et les forêts marécageuses en contrebas du village.

## Les batraciens en bavent, la Suisse est trop sèche

On s'aperçoit aujourd'hui que les petites surfaces aquatiques et marécageuses jouaient à l'époque un rôle fondamental dans la régulation des eaux à l'échelle communale. Chaque marais, chaque étang, contribuait à l'infiltration ou à la rétention des eaux en amont des bassins versants. En tamponnant les crues et en conservant l'eau pendant les périodes de sécheresse estivale, ces biotopes remplissaient ce que l'on appelle aujourd'hui un service écosystémique. Un siècle plus tard, avec l'imperméabilisation grandissante du territoire, la nécessité d'aménager des ouvrages techniques d'infiltration ou de rétention est devenue criante. Cette prise de conscience est malheureusement intervenue trop tard et de manière trop limitée pour de nombreuses espèces animales ou végétales qui ont déserté des régions entières devenues inhospitalières.

Les batraciens ont été les premières victimes de l'évolution du paysage et de la disparition des petits plans d'eau. En 20 ans, plus de la moitié des populations de batraciens du Plateau suisse a disparu. Cette régression est de loin la plus importante parmi la flore et la faune indigènes. Des 17 espèces de grenouilles, de crapauds, de tritons et de salamandres qui vivent à basse altitude, 7 espèces sont particulièrement menacées. Il apparaît clairement aujourd'hui que ces espèces, ainsi que les communautés de plantes et d'animaux qui les accompagnent, ne pourront être durablement conservées dans notre pays que si des mesures appropriées sont prises à large échelle.

## Des plans d'eau temporaires sont nécessaires

Les batraciens menacés de Suisse partagent une caractéristique écologique commune: ils se reproduisent dans des **plans d'eau temporaires**. Ces sites de reproduction sont des plans d'eau qui s'assèchent chaque année, ou au moins une fois tous les 3 à 5 ans. Ce type de plan d'eau était autrefois très présent dans les paysages influencés par les fluctuations naturelles des nappes phréatiques. On les trouvait dans les fonds de vallées alluviales, dans les dépressions naturelles du terrain, que ce soit en forêt ou dans les zones agricoles ouvertes. Les drainages, les fossés d'évacuation des eaux

et les corrections fluviales ont conduit à un abaissement généralisé des nappes phréatiques et ce type de plans d'eau fait aujourd'hui cruellement défaut. La conservation des espèces liées à ces milieux passe donc par l'aménagement de nouveaux biotopes reproduisant ces caractéristiques naturelles disparues.

**Les aménagements en faveur des batraciens menacés doivent donc pouvoir s'assécher**, que ce soit par l'évaporation de l'eau, par l'abaissement naturel d'une nappe phréatique ou par une vidange manuelle. Le rythme de mise en eau et d'assèchement doit refléter le rythme naturel des fluctuations des nappes. Les plans d'eau doivent donc se mettre **en eau entre l'automne et la fin de l'hiver puis s'assécher à la fin de l'été**. Un tel assèchement présente deux avantages principaux au gestionnaire : (1) il ralentit l'envasement et la nécessité de curer les plans d'eau, car il favorise la minéralisation de la matière organique qui s'accumule dans l'eau (végétation aquatique, feuilles mortes, etc.), (2) il permet de réguler les organismes vivants indésirables introduits dans les plans d'eau, comme les poissons.

L'aménagement de plans d'eau temporaires ne favorisent pas que les batraciens, mais également toute une communauté d'espèces spécialisées et menacées comme la couleuvre à collier, de nombreuses libellules (le sympétrum jaune d'or, la leucorrhine à gros thorax, le leste dryade) et plusieurs plantes rares comme les éléocharis, certains joncs ou la germandrée d'eau. Un tel aménagement vise donc à reconstituer un habitat pour une communauté d'espèces parmi les plus menacées de Suisse. La démarche peut sembler artificielle, elle n'en est pas moins la seule qui permette d'assurer la survie à long terme de nombreuses espèces inféodées aux milieux aquatiques temporaires.

### **Les aménagements terrestres sont tout aussi importants**

Si les amphibiens ont un cruel besoin d'eau, ce sont également des animaux terrestres. La plupart des espèces passent en effet la majeure partie de leur vie sur la terre ferme. Au terme de leur développement larvaire, ils quittent le milieu aquatique pour aller chercher leur nourriture dans les prairies humides, les hautes herbes, les haies et les sous-bois. En période de sécheresse prolongée, ces animaux s'abritent dans des petites structures, comme des tas de pierres, des tas de bois, de vieilles souches en décomposition où ils trouvent également une partie de leur nourriture constituée de petits invertébrés. A l'approche de l'hiver, la plupart des espèces rejoignent la forêt qui leur offre un abri contre les froids extrêmes durant le long repos hivernal. Chacun de ces déplacements, parfois sur des distances de plus d'un kilomètre, n'est possible que si un réseau écologique fonctionnel existe. C'est en raison de leur lien avec différents types d'habitats connectés les uns aux autres que les batraciens sont souvent qualifiés de sentinelles environnementales. Si l'un de ces éléments du paysage vient à manquer, c'est l'ensemble de la population qui peut s'écrouler.



Favoriser les batraciens est également possible dans un territoire exploité. L'élément déterminant étant de connecter les différents milieux pour permettre aux organismes vivants de se déplacer et de se rencontrer sans risque.

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| ① LISIÈRE ÉTAGÉE        | ⑤ CLAIRIÈRE FORESTIÈRE      |
| ② PRAIRIE INONDABLE     | ⑥ CHAPELET DE GOUILLES      |
| ③ COURS D'EAU           | ⑦ BANCS DE GRAVIERS         |
| ④ PLAN D'EAU ENSOLEILLÉ | ⑧ PLAN D'EAU IMPERMÉABILISÉ |

© Studio KO création visuelle

## 2 Comment favoriser les batraciens ?

Bien que les batraciens aient besoin de plusieurs habitats différents, c'est le manque de plans d'eau temporaires qui constitue le facteur le plus limitant. Raison pour laquelle la meilleure manière de protéger les batraciens dans un premier temps consiste donc à aménager de nouveaux sites de reproduction. Les mesures visant à améliorer la qualité des habitats terrestres restent importantes, mais elles n'interviennent qu'en seconde priorité.

### 2.1 Fixer les objectifs

**Un projet d'aménagement en faveur des batraciens doit fixer des objectifs clairs. Le creusement d'un plan d'eau sans but explicite ni réflexion préalable risque fort d'offrir un résultat décevant, tant du point de vue biologique qu'économique.**

La première étape doit déterminer les espèces menacées que l'on peut favoriser dans une région donnée. Les batraciens menacés ont des répartitions fragmentées (voir annexe 2). Il est dès lors essentiel d'inscrire le projet localement en ciblant une ou plusieurs espèces capables de coloniser naturellement un aménagement. Compte tenu des capacités de dispersion des espèces, il faut s'assurer que la ou les espèces visées sont présentes à moins de 1 km pour les tritons ou à moins de 2 km pour les grenouilles, crapauds et rainettes. Dans les paysages faiblement urbanisés, les batraciens sont mobiles, ils sont donc capables de coloniser spontanément les nouveaux plans d'eau aménagés en leur faveur.

Il arrive fréquemment que l'on désire introduire intentionnellement dans un biotope les espèces pour lesquelles il a été aménagé. Cette démarche est contraire aux objectifs visés. En effet, les quelques individus ainsi déplacés auront comme premier réflexe de quitter leur nouveau domicile pour retourner dans leur lieu de capture. Les individus introduits dans un site peuvent également être porteurs de maladies (virus, champignon, etc.) et contaminer le nouveau site aménagé. Même si quelques individus se maintenaient dans leur nouvel habitat, ils seraient isolés de leurs congénères et les échanges d'individus entre populations seraient ainsi impossibles. S'il existe une population de l'espèce cible à proximité, alors le site aménagé sera colonisé naturellement : il faut donc favoriser ce mécanisme spontané qui assure la survie de la population.

Présentation des caractéristiques écologiques des 7 espèces de batraciens menacés de Suisse : le crapaud accoucheur, le sonneur à ventre jaune, le crapaud calamite, la rainette verte, la grenouille agile, le triton crêté et le triton lobé.



Le **crapaud accoucheur** s'adapte à une grande variété de plans d'eau, de petite ou grande taille, ensoleillés ou ombragés. La qualité de l'habitat terrestre, proche du plan d'eau, est importante. Les sols meubles (zones de glissement, talus, lisières exposées au sud), les cavités entre les pierres (murs de pierres sèches, tas d'épierrage, gravières) et d'autres emplacements chauds et ensoleillés avec des cachettes en suffisance sont les clés d'un aménagement fructueux.



Espèce pionnière typique, le **sonneur à ventre jaune** dépend de groupes de petits plans d'eau, pauvres en végétation, exempts de prédateurs et se réchauffant rapidement. Ce petit crapaud apprécie particulièrement les sites de reproduction proches de la forêt où abondent les structures dans lesquelles il peut s'abriter (tas de branches, de bois mort, tas de pierres, etc.). La clé du succès repose essentiellement dans un entretien régulier, même léger, qui permet de maintenir les conditions pionnières qu'il affectionne.



Le **crapaud calamite** est un amateur de soleil et de chaleur. Il occupe des plans d'eau étendus très bien ensoleillés, peu profonds, ce qui garantit un réchauffement maximal. L'habitat terrestre et les sites d'hivernage se composent de surfaces ouvertes chaudes et sèches sur un substrat meuble, le plus souvent sableux ou graveleux. Les gros tas de bois lui offrent des cachettes et une source de nourriture abondante. Une mise en eau temporaire avec un assèchement en fin d'été est déterminante pour le succès d'un aménagement.



La **rainette verte** apprécie particulièrement les plans d'eau lumineux, chauds et dépourvus de prédateurs. Ces conditions se rencontrent dans une grande variété de plans d'eau, récents ou anciens, qui partagent tous un assèchement annuel et sont en général peu profonds. L'habitat terrestre est richement structuré, ensoleillé et chaud. Les lisières forestières étagées, haies, ronciers offrent des habitats idéaux. Pour cette espèce, encore plus que pour les autres, la mise en place d'un réseau de populations est fondamentale: l'espèce ne se maintient que si un réseau dense de plans d'eau est disponible pour la reproduction.



© Jérôme Peillet

La **grenouille agile** est très localisée en Suisse romande (en particulier dans le canton de Genève). Extrêmement dépendante des forêts, ses sites de reproduction se trouvent toujours à moins de 200 m d'une lisière. Les bras morts des forêts alluviales, les mares de la zone de battement de la nappe phréatique ainsi que les fossés à proximité de forêts sont les sites de reproduction privilégiés de cette espèce. Bien qu'étroitement associée au milieu forestier, elle ne se reproduit que dans des plans d'eau bien ensoleillés et se réchauffant rapidement. Elle affectionne, comme les tritons, les plans d'eau bien végétalisés.



© Andreas Meyer



© Andreas Meyer

Les **tritons crêtés** et **lobés** occupent surtout les zones alluviales des cours d'eau, les bras morts, les grands étangs forestiers sur sols graveleux, les sites d'extraction et les prairies inondables. Les plans d'eau qui leur sont destinés doivent être réalisés de manière groupée et ne pas se trouver à plus d'un kilomètre les uns des autres. De vastes zones de faible profondeur, de même que d'importantes fluctuations du niveau d'eau au cours de l'année sont particulièrement favorables : prairies inondables à proximité de forêts, mares alimentées par la nappe phréatique des forêts alluviales.

## 2.2 Choisir le bon emplacement

Une fois l'espèce cible choisie, il s'agit d'identifier les zones du territoire qui conviennent le mieux à l'aménagement d'un plan d'eau. La liste ci-dessous donne des indications quant aux critères à prendre en compte lors du choix de l'emplacement. Il est souvent difficile de réunir tous les critères.

La consultation des géoportails de la Confédération s'avère très utile<sup>1</sup>.

Les surfaces favorables sont :

- **Situées à moins de 500 m d'une forêt.** Les batraciens étant tous plus ou moins inféodés à la forêt, un aménagement proche des habitats terrestres augmentera sa valeur écologique et réduira les distances des migrations saisonnières.

<sup>1</sup> [Géoportail de la Confédération](#)  
[Géoportail de l'Office fédéral de l'Environnement](#)  
[Géoportail sur les eaux en Suisse](#)

- **En situation ensoleillée.** Les batraciens menacés sont pour la plupart des espèces qui apprécient une température d'eau élevée. Les aménagements en lisière forestière orientée au sud sont particulièrement efficaces.
- **Sur des sols naturellement humides, même temporairement.** Ces sols indiquent des conditions hydriques qui faciliteront l'aménagement d'un plan d'eau sans avoir recours à une imperméabilisation artificielle. La consultation d'anciennes cartes topographiques est riche d'enseignement<sup>2</sup>.
- **Situées dans un bassin versant géré de manière extensive (sans engrais, fumure ou produits phytosanitaires).** Cela permet d'assurer une bonne qualité d'eau, pas trop chargée en nutriments d'origine agricoles ou en polluants.
- **Sur des terrains faiblement végétalisés, de nature minérale.** Plusieurs des espèces menacées y retrouvent les conditions dites pionnières des grandes vallées alluviales.

Les surfaces défavorables sont :

- **Les agglomérations et les zones d'habitation denses.** Les batraciens auront plus de difficultés à coloniser des plans d'eau situés dans les milieux urbanisés et loin de leurs habitats terrestres forestiers. Par ailleurs, le chant nocturne de certaines espèces au printemps peut incommoder les riverains.
- **Les situations où les batraciens devraient traverser des voies de circulation à fort trafic.** Les batraciens se déplaçant régulièrement entre leurs sites de reproduction et leurs habitats terrestres forestiers, on s'expose à de potentielles hécatombes de batraciens lors des migrations saisonnières.
- **Les parcelles présentant des contraintes constructives fortes:** terrains pollués, zones de protection des sources, milieux naturels protégés, surfaces d'assolement, zones archéologiques, etc.

## 2.3 Choisir le bon type d'aménagement

Au-delà du besoin en sites de reproduction en eau temporaire, chacune des 7 espèces menacées a des besoins écologiques particuliers (voir Tableau 1) et des préférences marquées pour certains types de plans d'eau.

De manière générale, un aménagement en faveur des batraciens doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Il doit **être aussi étendu que possible en fonction du terrain à disposition.** Mieux vaut un grand projet plutôt que deux petits aménagements qui n'atteignent pas des dimensions suffisantes pour l'espèce visée.
- A chaque fois que c'est possible et opportun, il doit **présenter différents types de plans d'eau.** Un aménagement d'un grand plan d'eau en faveur du crapaud calamite sera par exemple accompagné d'un chapelet de gouilles en faveur du sonneur à ventre jaune.
- Les **berges doivent être irrégulièrement sinueuses et présenter des pentes faibles et diversifiées** (entre 5 et 20%). Les bassins à berges raides et rectilignes n'ont qu'une faible valeur biologique.
- Le **niveau d'eau doit fluctuer**, que ce soit naturellement ou artificiellement, afin de déterminer une ceinture de végétation — appelée « zone de marnage » — adaptée à des conditions d'humidité temporaire.
- Si le plan d'eau ne s'assèche pas naturellement, il **doit pouvoir être totalement vidangé** manuellement.

<sup>2</sup> [Time travel swisstopo](#) (visualisation des cartes anciennes)

	Crapaud accoucheur	Sonneur à ventre jaune	Crapaud calamite	Rainette verte	Grenouille agile	Triton crêté et triton lobé	Remarques
<b>Chapelet de gouilles</b>	—	+++	—	—	—	—	En situation ensoleillée. Peut être réalisé par un remodelage de fossé d'évacuation des eaux. Compte tenu des faibles coûts de réalisation, ce type de plan d'eau devrait compléter tous les aménagements de plans d'eau.
<b>Rétention d'eau et remodelage de terrain</b>	+++	++	+	++	+++	+++	Dans des dépressions de terrain facilement réinondables et sur des sols présentant une bonne capacité de rétention hydrique. Peut être réalisé avec des drainages réglables ou des barrages.
<b>Creusement dans la fourchette de battement de la nappe phréatique</b>	++	+++	+++	+++	+++	+++	Là où les fluctuations de la nappe sont à la fois proches du niveau du terrain et suffisamment importantes pour permettre un assèchement régulier.
<b>Imperméabilisation artificielle</b>	+++	++	++	+++	++	++	Sur les sols filtrants et perméables ou au-dessus des fluctuations de la nappe phréatique.
Dimensions du plan d'eau  (les valeurs données ici sont indicatives et peuvent être adaptées aux conditions locales)	Surface : de 50 à environ 1000 m <sup>2</sup>  Profondeur : 0,6 à 1,5 m	Surface : entre 0,5 et environ 20 m <sup>2</sup>  Profondeur : 10 à 60 cm	Surface : plus de 50 m <sup>2</sup>  Profondeur : 10 à 40 cm	Surface : de 100 à 2'000 m <sup>2</sup>  Profondeur : 10 à 30 cm le long des rives, maximum 1 m			
Vidange, mise à sec	Tous les 3 à 5 ans, entre octobre et février.	Annuelle, dès octobre. Remise en eau avant février.					
Habitats terrestres	Petites structures de type talus ou tas de pierre ou de sable, murs en pierre sèche. A moins de 50 m du plan d'eau. Emplacement ensoleillé.	Nombreux abris terrestres de type tas de bois, souches, murs-giers. A moins de 500 m d'une forêt.	Surfaces minérales meubles (sables fins ou grossiers) de 60 à 120 cm de profondeur dans lesquelles le crapaud peut creuser pour s'abriter. Gros tas de bois comme abris. A moins de 100 m du plan d'eau.	Ronciers, haies et bosquets buissonnants. A moins de 200 m du plan d'eau. Surfaces abritées de la bise.	Lisière forestière, haie dense, bosquet ou d'une surface marécageuse. A moins de 200 m du plan d'eau.	Forêts mixtes ou prairies humides offrant de multiples possibilités de cache. A moins de 200 m du plan d'eau.	

Tableau 1. Tableau décisionnel présentant les 4 types de plans d'eau temporaires avec leurs caractéristiques favorables aux différentes espèces de batraciens menacés. Il permet de cibler les types et les emplacements des aménagements adéquats.

### 2.3.1 Les chapelets de gouilles

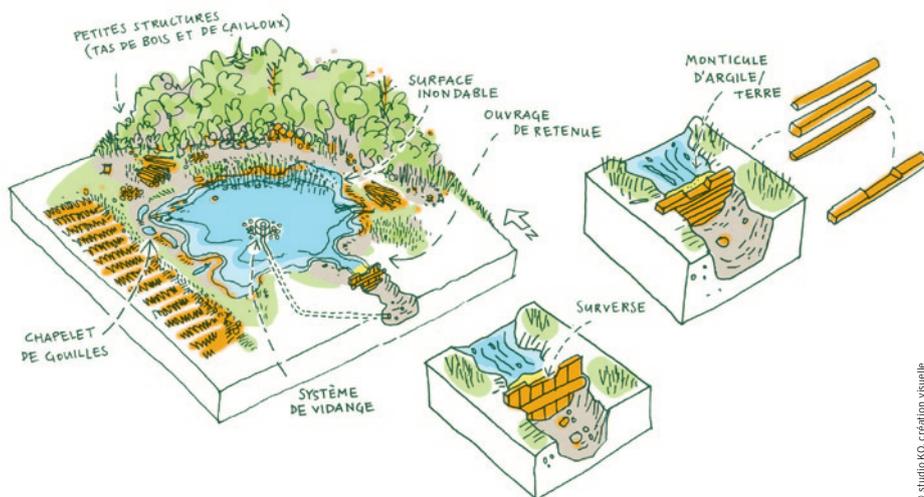
Ces petits plans d'eau — entre 0,5 et 20 m<sup>2</sup> — permettent de favoriser une espèce en particulier : le sonneur à ventre jaune. Le secret de leur succès réside dans leur emplacement. Il faut choisir un secteur très ensoleillé et situé à moins de 500 m d'une forêt ou d'une haie arbustive dense. D'entente avec les responsables de la protection des sols, il est en général possible de compacter localement le sol ou de laisser des ornières de tracteurs agricoles ou forestiers sur les sols argileux et lourds pour obtenir quelques gouilles adéquates. Il est également possible de remodeler des petits fossés d'évacuation des eaux en pente douce par le creusement de petites gouilles de profondeurs différentes. Cette rétention d'eau est souvent suffisante pour le sonneur à ventre jaune.



Aménagements d'un chapelet de gouilles. Un bon ensoleillement et la proximité de la forêt sont deux facteurs clés.

### 2.3.2 Le remodelage de terrain et la rétention d'eau

Ce type de plan d'eau temporaire vise à restaurer ou instaurer une inondation temporaire dans les bas-fonds et les cuvettes. Il s'agit donc d'identifier des terrains argileux où l'eau a tendance à s'accumuler naturellement, comme une cuvette agricole ou un terrain forestier parcouru de fossés. Dans certains cas, un simple remodelage du terrain ou une vanne permettant de réguler un système de drainage suffit pour augmenter la rétention d'eau en surface. En identifiant les points d'évacuation de l'eau, il est également possible d'y installer un ouvrage de retenue qui permet de rehausser les niveaux d'eau: rondins empilés, rideau de planches, batardeau. Dans chaque cas, on tâchera d'aménager une surverse au niveau maximal désiré (voir illustration 1). Ce système permet de retenir l'eau au printemps. Afin de pouvoir maîtriser une vidange, ce type de plan d'eau peut être muni d'un système de vidange passant par une bonde (voir chapitre 2.3.5). Un remodelage du terrain avec des pentes très douces (5 à 20 %) permet non seulement d'augmenter les surfaces en eau temporairement, il autorise aussi un entretien mécanique plus aisé du plan d'eau.



© studio KO, création visuelle



© Andreas Jaun

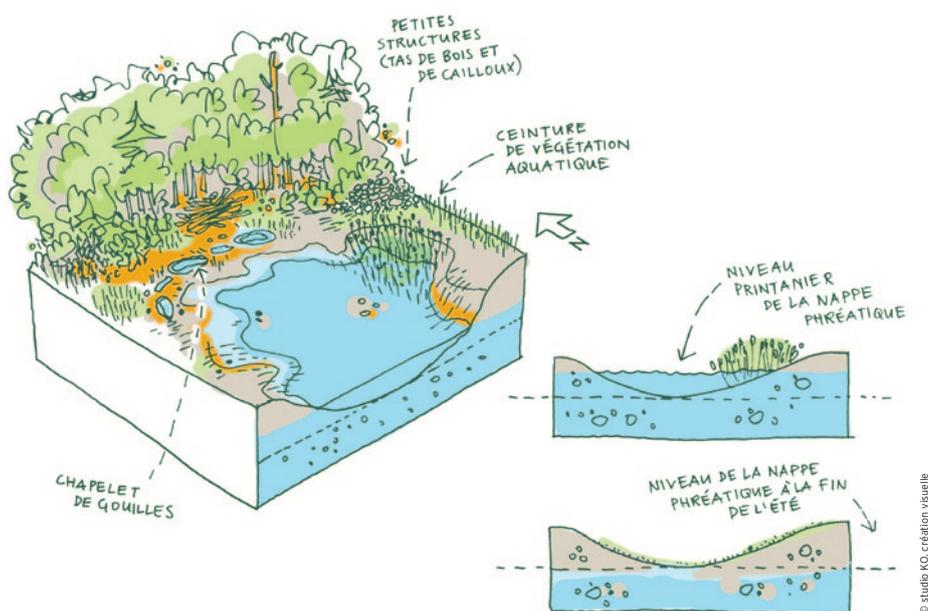


© Jérôme Pelet

Illustration 1. Décapage dans une dépression naturellement humide et mise en place d'un barrage le long d'un fossé forestier élargi.

### 2.3.3 Le creusement dans la fourchette de battement de la nappe phréatique

A proximité des cours d'eau, en forêt ou dans les prairies marécageuses, le niveau des nappes phréatiques est encore proche de la surface. Dans ces conditions, il est facile d'aménager un plan d'eau temporaire puisqu'il suffit d'aller « capter » la fluctuation de la nappe phréatique. Cette méthode fonctionne particulièrement bien là où les fluctuations sont suffisamment amples pour permettre une mise en eau au printemps suivie d'un assèchement en période d'étiage estivale. Trois approches sont possibles pour déterminer à quelle profondeur creuser. La première consiste à creuser le plan d'eau lorsque la nappe phréatique est au plus bas — en général entre la fin de l'été et le printemps — et de s'arrêter au moment où l'on atteint le niveau de l'eau. La seconde technique consiste à excaver une petite fosse et à observer les niveaux de fluctuations de la nappe phréatique durant une année complète. La troisième consiste à identifier les niveaux de fluctuations de la nappe phréatique par une analyse pédologique d'une carotte de sol, la fourchette de battement de la nappe est souvent ponctuée de « taches de rouille ». Lorsque ce type d'aménagement est réalisé le long des cours d'eau, il faut bien entendu s'assurer que le plan d'eau est situé au-delà de la zone inondable, sans quoi les crues chargées de sédiments et de poissons auront vite fait d'en réduire la valeur biologique.



© studio KO, création visuelle



© Steve Guerne



© Steve Guerne



© Silvia Zumbach

En creusant jusqu'au plus bas niveau de la nappe phréatique, on aménage des dépressions qui se mettront en eau au printemps et qui s'assècheront vers la fin de l'été.

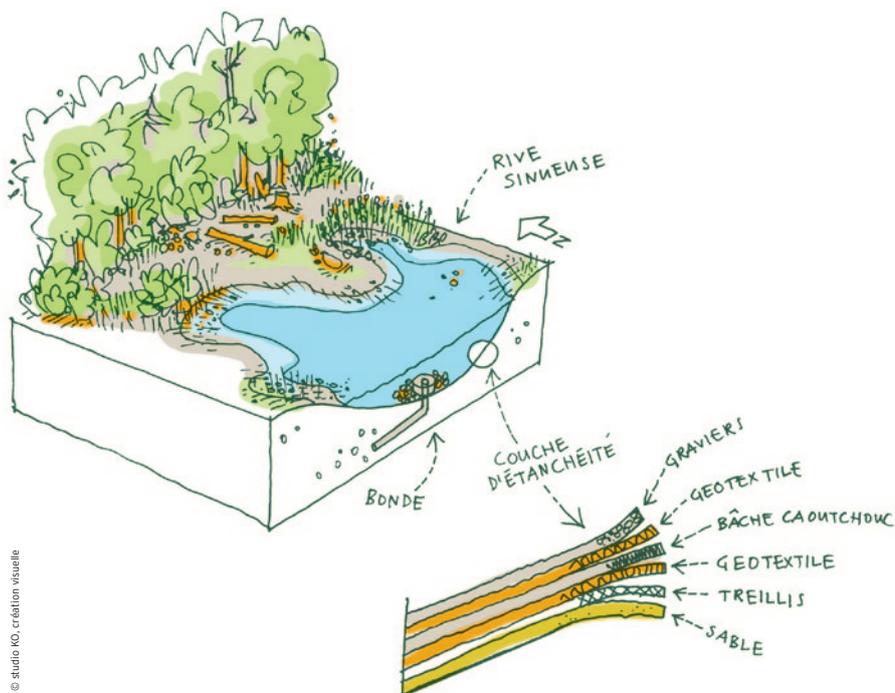
### 2.3.4 L'imperméabilisation artificielle

Un sol filtrant ou une nappe phréatique profonde empêchent souvent la réalisation des trois types d'aménagement précédents. Il est dès lors nécessaire de retenir l'eau en surface par une imperméabilisation alliée à un système de vidange. La solution qui présente le meilleur rapport coût/durabilité est la **couche d'imperméabilité synthétique**. Le principe d'aménagement est simple et se compose de couches successives (voir illustration 2). Une fois le creusement effectué, on dispose successivement :

- une **couche de sable fin d'au moins 5 cm** appliquée uniformément sur le fond de la dépression. Cette couche permet de réduire les risques de déchirure de la bâche lorsqu'elle devra supporter le poids de l'eau.
- un **treillis métallique** anti-rongeur.
- un **feutre de protection en géotextile** de minimum 600 g/m<sup>2</sup> afin d'assurer une protection mécanique de la bâche.
- une **bâche d'étanchéité en caoutchouc synthétique EPDM**, d'une épaisseur minimale de 1,5 mm. Ces bâches, qui présentent à ce jour la meilleure durabilité, sont le plus souvent vendues en bandes. Il est préférable que ces bandes soient soudées en usine pour assurer une bonne qualité de soudure et une mise en place sans pli.
- un **second feutre de protection en géotextile** de minimum 600 g/m<sup>2</sup> destiné à recevoir le substrat final. On prendra garde à ce que ce géotextile ne dépasse pas l'extérieur de la couche d'étanchéité, sans quoi l'effet de capillarité aura tendance à faire baisser le niveau de l'eau.

Une fois cette couche d'imperméabilité en place, on s'occupe de la couche de substrat. Cette dernière sera choisie en fonction de l'espèce cible visée et de la quantité d'entretien que le maître d'ouvrage est prêt à investir :

- une couche de **terre végétale maigre ou de limon d'environ 5 cm** d'épaisseur permet une végétalisation rapide qui convient à la grenouille agile et aux tritons. Elle présente l'inconvénient d'accélérer la dynamique végétale et le développement d'algues. Elle requiert un entretien plus fréquent.
- une **couverture de 5 à 10 cm de graviers roulés** permet d'assurer le substrat minéral qui convient au crapaud calamite, au triton crêté ou à la rainette verte. Les graviers doivent être lavés : ils sont ainsi très peu chargés en nutriments et l'évolution de la végétation est ralentie, réduisant la charge d'entretien.
- une **couverture d'environ 10 à 20 cm de béton maigre** (qui contient un faible pourcentage de ciment), permet d'assurer un substrat minéral brut où la végétation s'installe extrêmement lentement, préservant les conditions pionnières optimales sur le long terme pour le crapaud calamite, la rainette verte ou le triton crêté. Ce type d'imperméabilisation est celui qui permet de réduire au maximum les coûts d'entretien. Elle peut être réalisée sans armature pour des plans d'eau de moins de 25 m<sup>2</sup>. Au-delà, la pose d'une armature est indispensable pour éviter une rupture du béton suite à l'action du gel. Une couche de gravier ou de cailloux peut également être mise en place afin de camoufler l'aspect brut du béton. Le béton frais rendant l'eau alcaline et toxique pour les batraciens, il est indispensable de bien rincer la couche de béton avant que les batraciens ne colonisent le plan d'eau.



© studio KO, création visuelle



© Silvia Zumbach



© Silvia Zumbach



© Jérôme Perlet

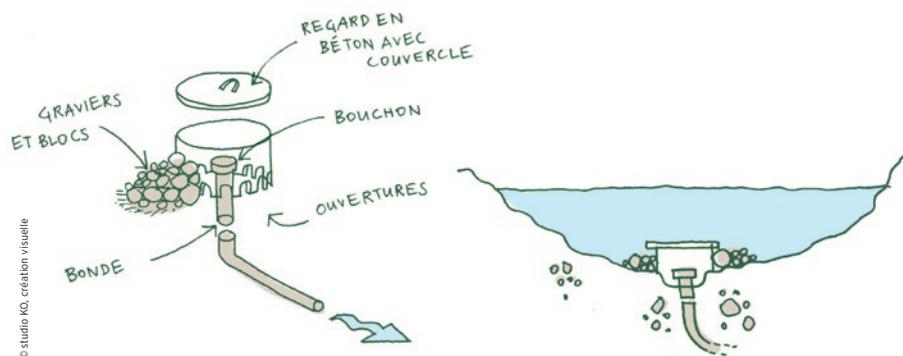
Illustration 2. Lorsque les autres options ne sont pas réalistes, une imperméabilisation artificielle est une bonne solution pour recréer des plans d'eau temporaires. Les différentes épaisseurs de chaque couche ont leur importance.

### Fonction technique ou fonction biologique ?

La gestion des eaux à l'échelle des bassins versants est un enjeu majeur pour les communes qui doivent aujourd'hui anticiper de grosses fluctuations de débits d'eaux claires. De nombreux **bassins techniques** voient le jour, pour la plupart avec une fonction technique prépondérante laissant peu de place pour la nature au sens large. Quand ils ne sont pas enterrés, les bassins amortisseurs de crues peuvent facilement être adaptés pour remplir une fonction biologique. Un grand nombre des recommandations faites dans ce guide pour des plans d'eau en faveur des batraciens menacés peuvent être appliquées à des bassins dont la fonction technique est prépondérante. Des berges sinueuses, en pente douce, un substrat maigre et des fluctuations de niveaux — voir un assèchement à la fin de l'été — sont autant d'adaptations qui permettent de combiner à moindre coût fonction technique et valeur biologique.

### 2.3.5 Le système de vidange

Les plans d'eau imperméabilisés ou mis en place grâce à un système de rétention par barrage doivent être combinés à un système de vidange si l'on veut avoir la possibilité d'assurer un assèchement temporaire. Le principe de base consiste à installer au point le plus bas du plan d'eau une **bonde soigneusement soudée à la bâche d'étanchéité**. La soudure se fait entre la bâche d'étanchéité EPDM et la plaque en polyéthylène entourant la bonde. Cette bonde se prolonge dans le sol par **un tuyau** de 63 mm de diamètre permettant d'infiltrer les eaux dans le terrain — soit directement, soit via un puits perdu — ou de les amener dans un cours d'eau à proximité. La vidange se réalise manuellement, par l'ouverture du bouchon de la bonde située au point le plus bas de la couche d'étanchéité. L'aménagement d'un **regard en béton** munit d'ouvertures à sa base et entouré de graviers et blocs protège la bonde du colmatage par la vase et permet un accès aisé à la bonde pour la vidange.



© studio NO, création visuelle



© Vincent Somay



© Jérôme PELLET



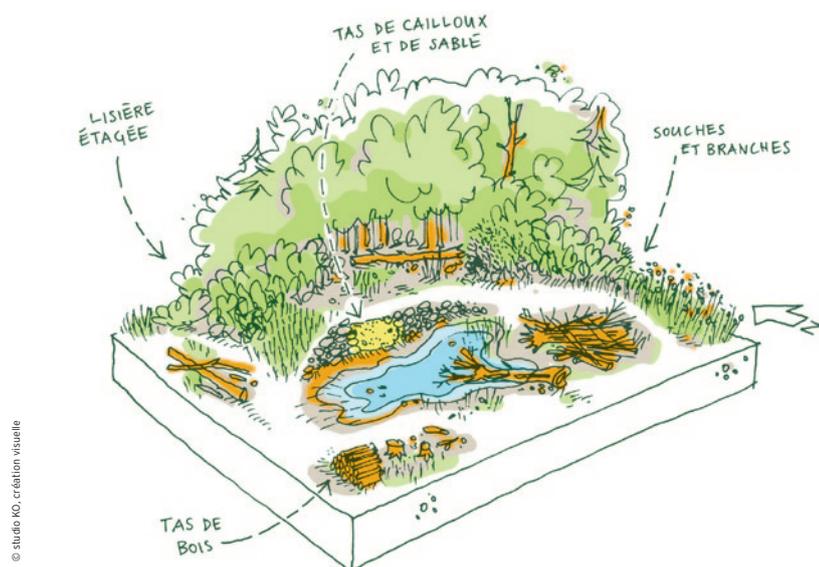
© Jérôme PELLET

La bonde permet de vidanger le plan d'eau. Elle est installée au point le plus bas du plan d'eau, sur le géotextile. La bâche d'étanchéité EPDM vient par-dessus et doit être soudée à la plaque de la bonde de fond. Le regard en béton entouré de cailloux et de pierres protège la bonde de fond.

## 2.4 Aménager les habitats terrestres

La mise en valeur d'un plan d'eau consiste à le compléter par l'aménagement d'habitats terrestres à moins de 100 m. Quelques mesures simples et peu coûteuses permettent de renforcer l'attractivité d'un plan d'eau pour les batraciens :

- la **mise en place d'une zone tampon herbacée** de 3 à 6 m de large permet de réduire les influences des milieux adjacents, par exemple l'apport d'engrais ou de produits phytosanitaires, l'ombrage, l'accumulation de litière. Cette surface peut être ensémençée avec de l'herbe à semences (« fleur de foin ») ou s'enherber naturellement.
- une **plantation lâche de bosquets arbustifs** permet de diversifier les structures riveraines. Il faut choisir de préférence des plants forestiers indigènes plantés en plusieurs groupes constitués d'une seule espèce chacun. Il faut éviter de planter les essences à croissance rapide comme le frêne et le noisetier, tout comme celles qui s'installent spontanément sur les bords des plans d'eau, les saules et les plantes herbacées en particulier.
- l'**aménagement de petites structures** sous la forme de **tas de pierres** — par exemple murgiers de pierres des champs — ou de **tas de branches et de souches**. Le volume idéal de ces aménagements est de 2 à 4 m<sup>3</sup>. Pour certaines espèces, comme le crapaud accoucheur ou le crapaud calamite, la présence de **talus sableux ou graveleux exposés au sud sont très appréciés**. Ces structures seront aménagées dans des secteurs non-inondables, bien ensoleillés, si possible à l'abri de la bise et du gel.



© studio KO, création visuelle



© Silvia Zumbach



© Mario Lippuner

Aménagements d'habitats terrestres et d'aménagements annexes. Quelques bosquets et surfaces refuges (murgiers, tas de bois, etc.) permettent d'augmenter l'attractivité d'un site pour les batraciens, ainsi que pour la petite faune.

### 3 Sécurité et information

Les aménagements de biotopes aquatiques, lorsqu'ils sont facilement accessibles et destinés au public, doivent être réalisés en limitant au maximum les risques d'accidents qu'ils peuvent représenter, en particulier pour les plus jeunes. Combinées à des panneaux d'information, des mesures de gestion du public — avec parcours, pontons et végétalisation des berges qui doivent rester inaccessibles — sont des mesures standards relativement efficaces. Dans les zones urbaines ou résidentielles, il convient également de prévoir une clôture perméable aux amphibiens autour de l'aménagement, soit avec un espace d'au moins 10 cm entre le sol et la clôture.

## 4 Entretien courant

Un plan d'eau est un écosystème vivant qui se développe et évolue d'année en année. Sans intervention, tous les étangs finissent par s'atterrir, c'est-à-dire à accumuler de la vase et de la matière organique jusqu'à se combler et se transformer en marais, puis en forêt humide, par exemple.

L'entretien courant vise à contrecarrer cette dynamique naturelle d'atterrissement. L'intensité de l'entretien d'un plan d'eau dépend de sa taille: plus un plan d'eau temporaire est étendu, moins il requiert d'entretien. Pour un plan d'eau de 100 à 200 m<sup>2</sup>, il est nécessaire d'assurer un entretien tous les 3 à 5 ans. De manière générale, l'entretien a lieu en dehors de la période d'activité des batraciens, entre octobre et janvier. Les recommandations générales pour assurer l'entretien d'un plan d'eau temporaire sont:

- une **gestion extensive des herbages de la zone tampon**, pour retenir les éventuels engrais, produits phytosanitaires, insecticides, eaux de surface polluées avant leur déversement dans l'eau. Une fauche ou une pâture au plus tôt dès le 1<sup>er</sup> septembre permet de maintenir des conditions idéales pour les jeunes amphibiens, très sensibles à la sécheresse. Ne pas utiliser de produits phytosanitaires, ni d'engrais dans cette zone tampon.
- une **gestion de la matière organique qui s'accumule dans l'eau**, pour retirer du plan d'eau la vase et la matière organique qui s'y sont accumulés. Une eau très trouble ou la présence de nombreuses algues filamenteuses indique une eau trop riche en nutriments, conséquence d'une zone tampon de largeur insuffisante. Si ce traitement représente un travail excessif, il est possible de le remplacer par un curage mécanique tous les 5 à 10 ans.
- une **gestion de l'embroussaillage**. La croissance des buissons a pour conséquence une ombre portée sur le plan d'eau et l'accumulation de feuilles mortes dans l'eau. La colonisation des berges par les buissons et arbustes doit être contenue par des coupes tous les 3 ans sur les essences à croissance rapide.

### Poissons et diversité aquatique

La plupart des poissons sont des prédateurs naturels des œufs et larves d'amphibiens; leur présence massive est donc problématique pour les batraciens. Si ces prédateurs font bien partie de nos richesses biologiques, ils sont naturellement absents de la plupart des petits plans d'eau de Suisse. Dans des conditions naturelles, ils ne colonisent que les plans d'eau situés dans le lit de crues des rivières et des fleuves. Leur introduction intentionnelle modifie l'équilibre écologique des plans d'eau et aboutit à une communauté d'espèces non désirée. Une vidange régulière présente donc l'avantage de conserver les plans d'eau libre de poissons et de favoriser une communauté d'espèces aquatiques et amphibiens menacés.

## 5 Feuille de route

Étapes de travail	Objectifs et procédures	Estimation du temps et des coûts			
		Chapelet de gouilles	Remodelage de terrain et rétention d'eau	Creusement dans la fourchette de battement de la nappe phréatique	Imperméabilisation artificielle
1. Etude de faisabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rédiger cette étude sur une à deux pages. Elle décrit le principe général du projet et documente les investigations préliminaires réalisées. Elle permet à l'ensemble des interlocuteurs de s'accorder sur les objectifs visés et les emplacements concernés. L'étude de faisabilité décrit :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. le porteur du projet</li> <li>2. les espèces visées</li> <li>3. les parcelles retenues pour un aménagement (statut foncier)</li> <li>4. le potentiel d'alimentation en eau</li> <li>5. les contraintes identifiées (zones de protection des sources, cadastre des décharges, zone archéologique, surface d'assolement, etc.)</li> </ol> </li> <li>■ Obtenir un accord de principe des propriétaires, exploitants agricoles ou forestiers, services cantonaux. Il faut garder à l'esprit que les procédures peuvent être extrêmement variables entre les différentes régions.</li> <li>■ Etablir une liste des autorisations à obtenir auprès des différents services publics; selon les cantons: agriculture, environnement, forêts, aménagement du territoire, sol, eaux, etc.</li> </ul>			Entre 8 et 24 h	
2. Projet de détail	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Préciser et illustrer (croquis) le zonage des aménagements: topographie, emplacement des plans d'eau, circulation des eaux, emplacement et type de système d'étanchéité et de vidange, emplacement des aménagements terrestres. Elaborer les plans de détails des aménagements prévus: forme, dimensions, profondeurs, etc.</li> <li>■ Estimer les volumes déplacés, régler le sort des matériaux excavés.</li> <li>■ Régler les aspects constructifs principaux: choix des machines, pistes d'accès, abattages éventuels, gestion des matériaux excavés.</li> <li>■ Etablir un cahier des charges pour l'appel d'offre et une estimation des coûts.</li> <li>■ Planifier l'entretien à long terme et les responsabilités. Calendrier et budget prévisionnel sur 10 ans.</li> <li>■ Faire circuler le dossier dans les services concernés, y compris cantonaux.</li> </ul>	Entre 4 et 16 h		Entre 16 et 32 h	
3. Devis, soumissions et financement	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Etablir un devis pour l'aménagement du nouveau site.</li> <li>■ Lancer des appels d'offre, au minimum à deux entreprises locales expérimentées et/ou à un service technique communal.</li> <li>■ Rechercher des financements auprès de :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombreuses institutions et fondations qui peuvent contribuer à financer un aménagement en faveur des batraciens. Un ancrage sur une fondation ou une organisation non-gouvernementale locale ou régionale est en général fructueux.</li> <li>2. En forêt, développer le projet en étroite collaboration avec le garde forestier et l'inspecteur responsable d'arrondissement. Il existe plusieurs programmes cantonaux et fédéraux qui offrent une possibilité de sub-</li> </ol> </li> </ul>			Coûts indicatifs n'incluant pas forcément tous les coûts de main d'œuvre ni de transports supplémentaires liés à la spécificité de chaque projet; de plus, il faut inclure la TVA. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Permis de construire: jusqu'à CHF 1000.-</li> <li>■ Déplacement des machines: forfait de CHF 100.- à 1000.-</li> <li>■ Terrassements, y compris machiniste: compter entre 5 et 20 h pour un plan d'eau de 50 à 80 m<sup>2</sup></li> <li>■ Rétro-pelleteuse (1,5 à 2 tonnes): CHF 50.-/h</li> <li>■ Rétro-pelleteuse (8 à 12 tonnes): CHF 145.-/h</li> <li>■ Rétro-pelleteuse (20 tonnes): CHF 220.-/h</li> <li>■ Rétro-pelleteuse araignée: CHF 150.- à 165.-/h</li> <li>■ Transport/évacuation de matériaux excavés: CHF 20.- à 25.-/m<sup>3</sup></li> </ul>	

Etapes de travail	Objectifs et procédures	Estimation du temps et des coûts			
		Chapelet de gouilles	Remodelage de terrain et rétention d'eau	Creusement dans la fourchette de battement de la nappe phréatique	Imperméabilisation artificielle
	<p>ventionnement pour des projets en faveur de la biodiversité en forêt. Un projet construit sur la base des critères élaborés dans ce document répondra aux exigences de ces programmes de promotion des espèces menacées.</p> <p>3. En zone agricole, le projet peut bénéficier de contributions financières sur la base de l'ordonnance sur les paiements directs (OPD). L'ensemble du site aménagé peut être imputé comme surface de promotion de la biodiversité. En fonction du type de plan d'eau aménagé – prairie inondable, chapelet de gouilles, etc. – les contributions fédérales et cantonales s'élevaient entre CHF 900.- et 4 440.-/ha.</p> <p>4. Dans certains cas, un aménagement de plan d'eau peut accompagner un projet de renaturation de cours d'eau. Cette option présente un avantage économique et écologique certain, grâce à la proximité avec des axes de déplacements préférentiels des batraciens.</p> <p>5. Un aménagement de plan d'eau peut également être inclus dans un programme plus large et bénéficier d'économies substantielles liées à la présence de machines pour un autre chantier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Taxe de mise en décharge (dépend des matériaux): CHF 5.- à 45.-/m<sup>3</sup></li> </ul> <p>Imperméabilisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sable lavé: CHF 40.- à 65.-/m<sup>3</sup></li> <li>■ Feutre de protection géotextile: CHF 1,50 à 4,50/m<sup>2</sup></li> <li>■ Bâche en caoutchouc synthétique EPDM: CHF 20.- à 27.-/m<sup>2</sup></li> <li>■ Béton: env. CHF 250.- à 340.-/m<sup>3</sup> (y compris armature et transport), plus CHF 70.-/m<sup>3</sup> pour la mise en place du béton armé</li> <li>■ Gravier concassé: CHF 22.- à 35.-/m<sup>3</sup></li> <li>■ Gravier roulé: CHF 40.- à 50.-/m<sup>3</sup></li> <li>■ Pose de la bâche: 4 à 20 h</li> <li>■ Construction d'un dispositif de vidange: CHF 1500.- à 3 000.-/pièce</li> </ul> <p>Habitats terrestres (transports non compris):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sable, blocs: CHF 60.-/m<sup>3</sup></li> <li>■ Tas de branche, souches: gratuit</li> <li>■ Plants forestiers (arbustifs, racines nues): CHF 5.-/pièce</li> </ul>			
	<p>Le coût global d'un projet dépend de nombreux facteurs – topographie, accès, alimentation en eau, surface, volumes excavés, possibilités de s'inscrire dans un projet préexistant, etc. Les chiffres présentés ci-contre sont indicatifs et n'incluent pas le suivi et la communication.</p>	de CHF 2 000.- à 6 000.-	de CHF 4 000.- à 16 000.-	de CHF 8 000.- à 16 000.-	de CHF 6 000.- à 50 000.-
4. Suivi et communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La colonisation par les batraciens d'un nouveau plan d'eau est rapide lorsque celui-ci est bien situé. Cette colonisation peut être suivie par quelques visites nocturnes au printemps. Il est courant qu'un habitant de la commune se charge bénévolement de ce suivi, ce qui permet de renseigner le porteur du projet et les bailleurs de fonds sur le succès des aménagements.</li> <li>■ Une fois le plan d'eau réalisé, le porteur du projet peut valoriser les efforts consentis par une communication à l'échelle communale et/ou par des aménagements spécifiques destinés à en faire une destination de détente pour le public. La population pourra alors pleinement s'approprier le site aménagé et redécouvrir les richesses biologiques que recèlent les petits plans d'eau temporaires qui abondaient dans nos paysages d'autrefois.</li> </ul>	<p>Suivi biologique: compter 3 visites de 2 h par année. Réaliser le bilan, soit tous les ans soit tous les 3 ans.</p> <p>Communication: compter 8 à 24 h en moyenne. Coûts des produits de communication (panneaux, signalétique, etc.) en sus.</p> <p>Aménagements pour les visiteurs: très variables, selon les types de réalisation.</p>			

## Bibliographie

CENTRE DE COORDINATION POUR LA PROTECTION DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DE SUISSE (KARCH) (2012). Notices pratiques pour la conservation des espèces : les amphibiens. [www.karch.ch/karch/f/amp/merkbl/merkblfs2.html](http://www.karch.ch/karch/f/amp/merkbl/merkblfs2.html). Etat au 08.11.2013.

ENGEL, M. (2011). Pièces et cours d'eau : sécurisation des pièces et cours d'eau. Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents. Documentation technique 2.026 du bpa.

OERTLI, B., & FROSSARD, P.A. (2013). Mares et étangs. Ecologie, gestion, aménagement et valorisation. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), Collection Science & Ingénierie de l'environnement.

PRO NATURA (2013). Valoriser les lisières forestières. Guide pratique. Contributions à la protection de la nature en Suisse, N°34/2013. Bâle: Pro Natura.

RYSER, J. (2002). Inventaire fédéral des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale. Guide d'application. Série l'environnement pratique. Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).

SCHMIDT, B.R., & ZUMBACH, S. (2005). Liste Rouge des amphibiens menacés en Suisse. Série l'environnement pratique. Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (karch).

# Annexe 1

## Exemples de réalisations pour les batraciens menacés

Sites de reproduction du crapaud accoucheur



© Ursula Tobler



© Ursula Tobler

Sites de reproduction du sonneur à ventre jaune



© Mario Lippuner



© Esther Krummenacher

Sites de reproduction du crapaud calamite



© Andreas Jain



© Jan Peyer

Sites de reproduction de la rainette verte



© Jérôme Pellet



© Marjole Mermod

Sites de reproduction de la grenouille agile



© Jérôme Pellet



© Mario Lippuner

Sites de reproduction du triton crêté et du triton lobé



© Silvia Zumbach



© Mario Lippuner

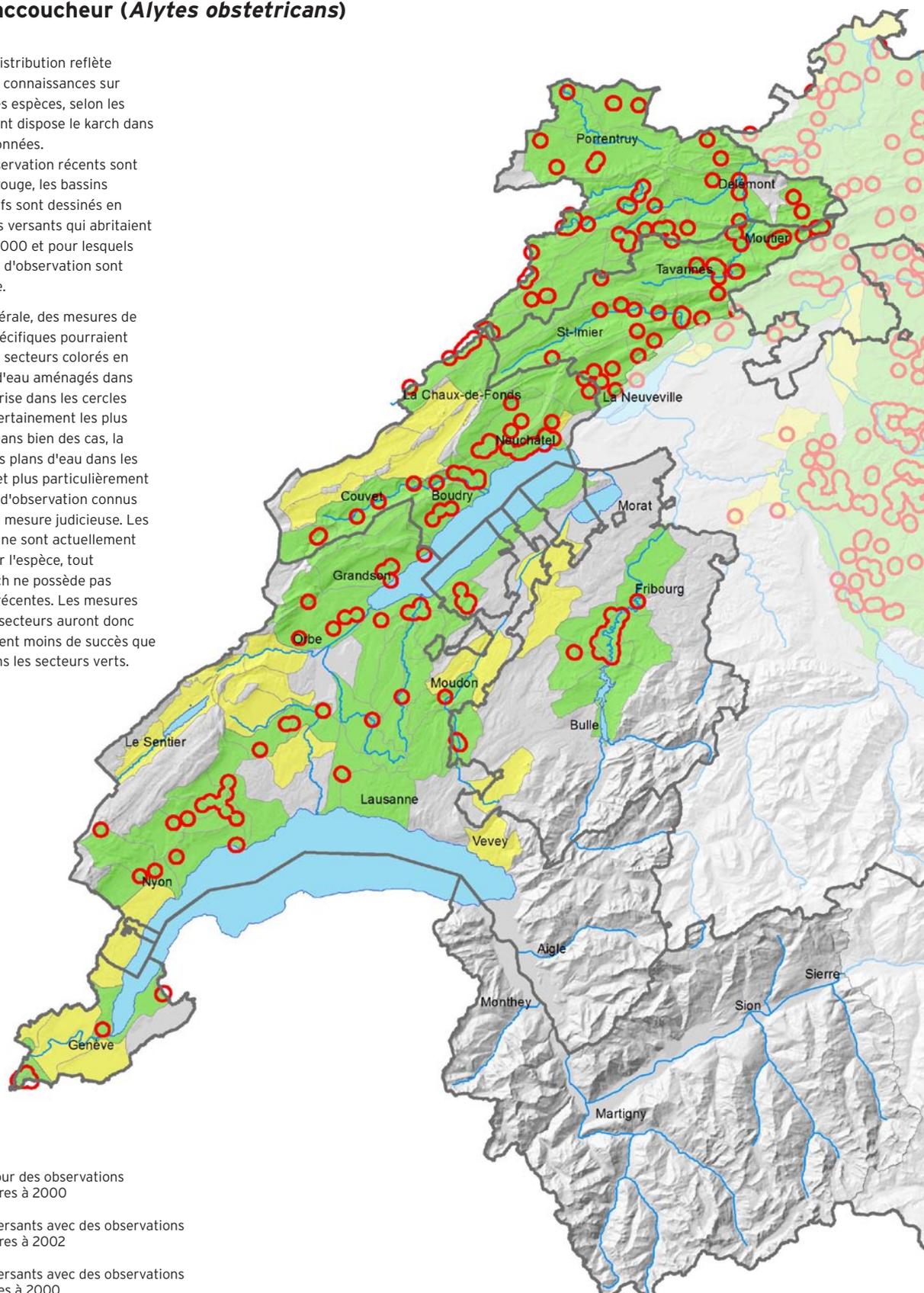
## Annexe 2 Répartition des batraciens menacés en Suisse romande

### Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.

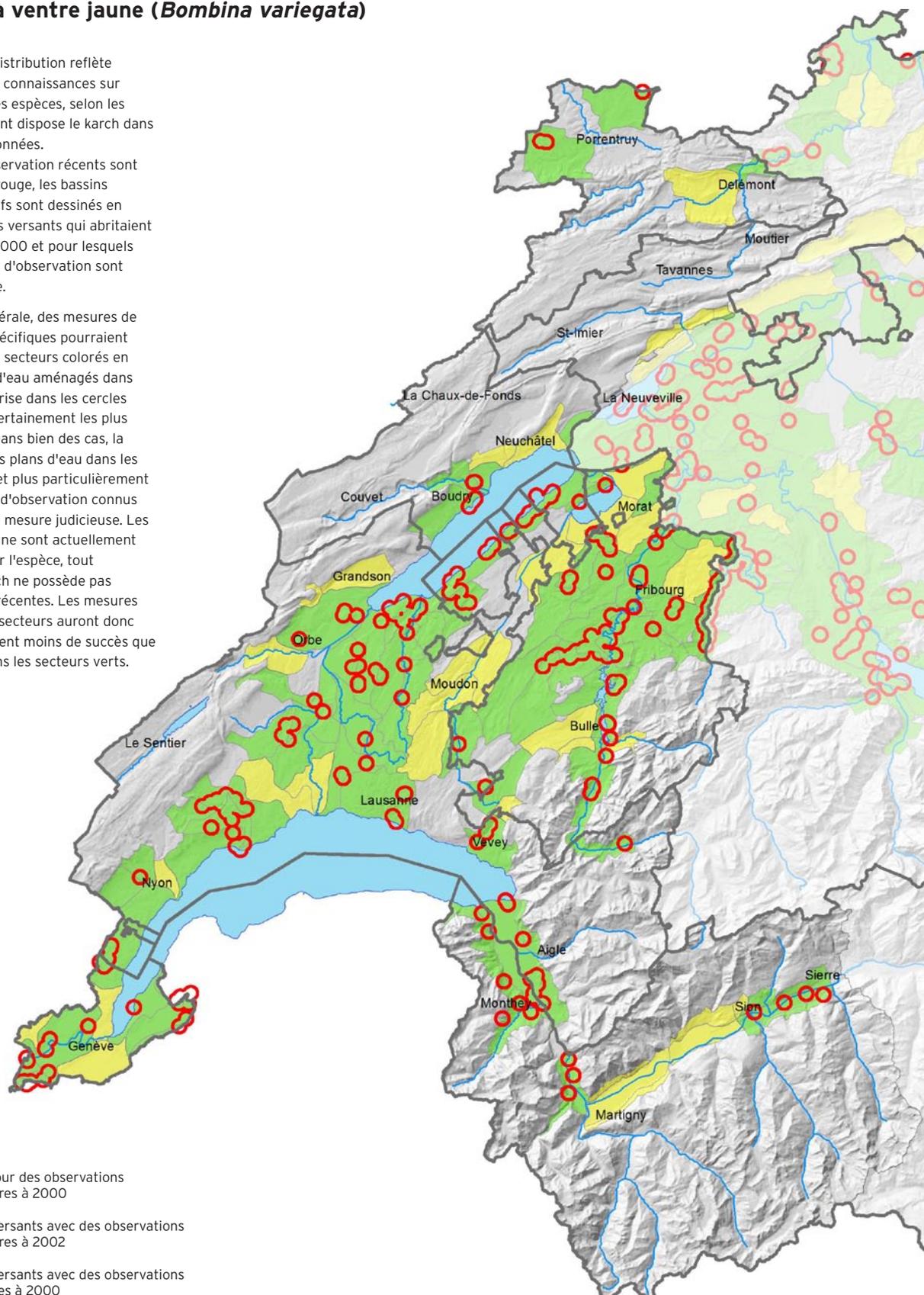


## Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.



- 2 km autour des observations postérieures à 2000
- Bassins versants avec des observations postérieures à 2002
- Bassins versants avec des observations antérieures à 2000

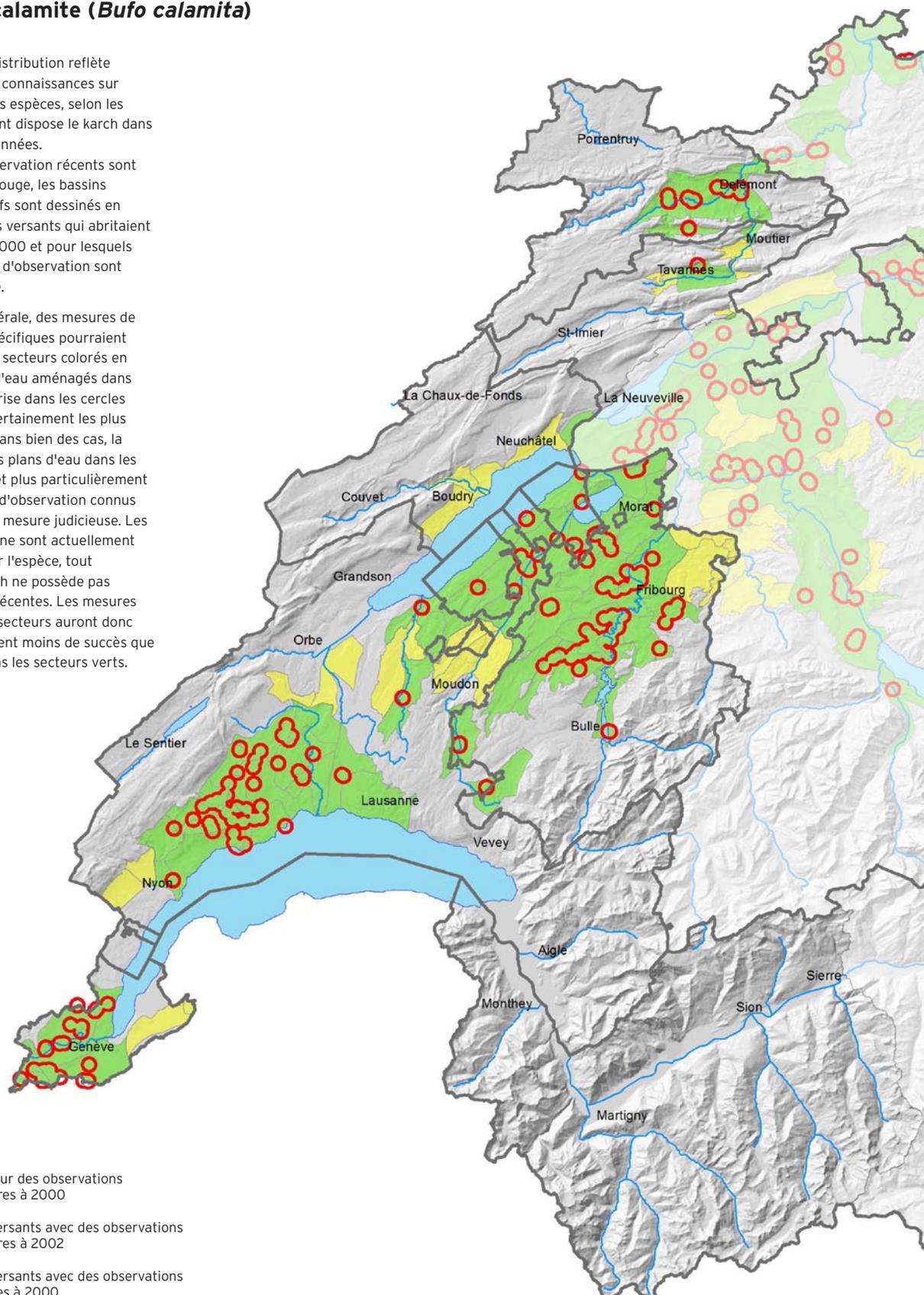
© CSCE & Karch, Suisse romande (2013)

## Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.

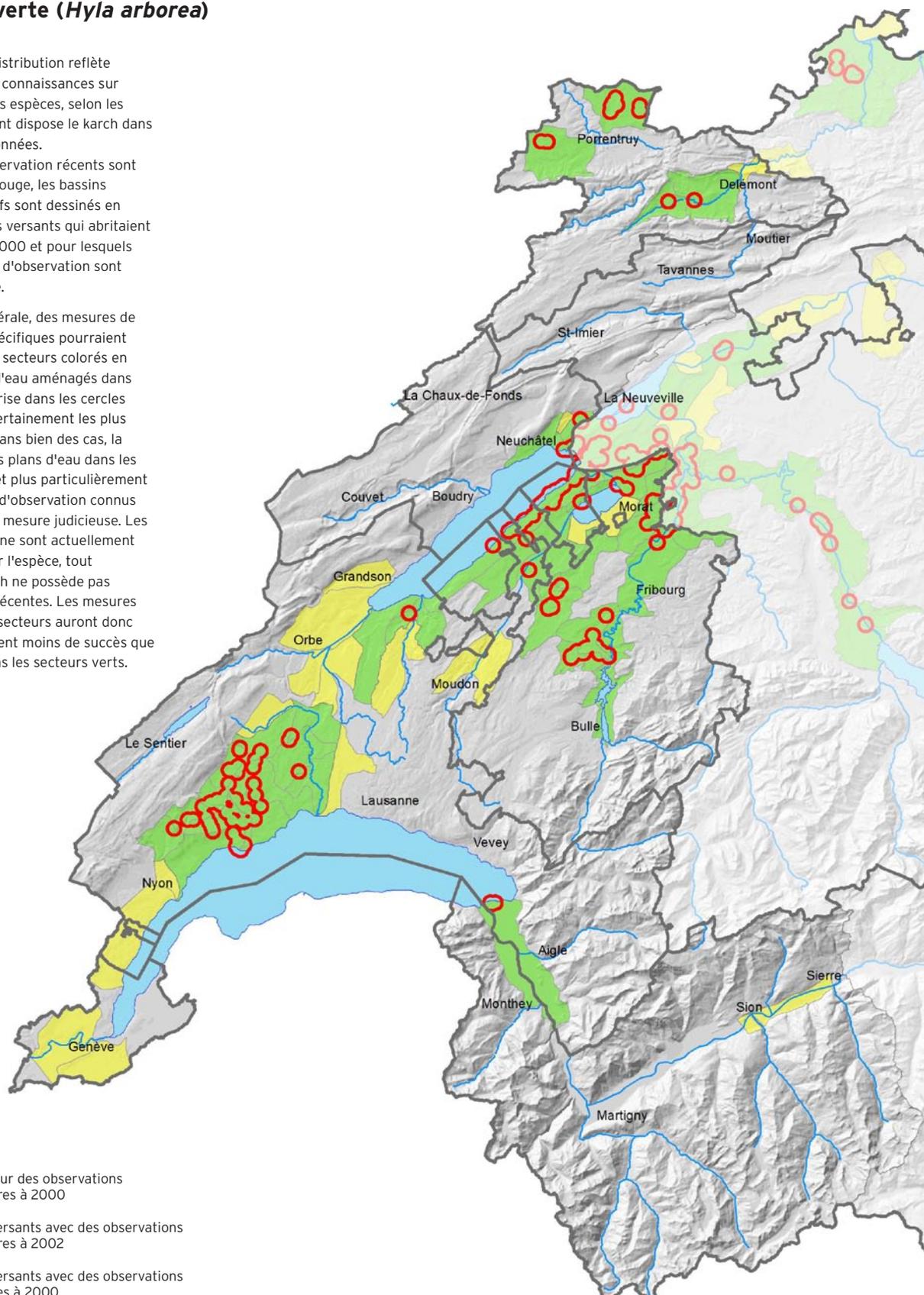


## Rainette verte (*Hyla arborea*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.



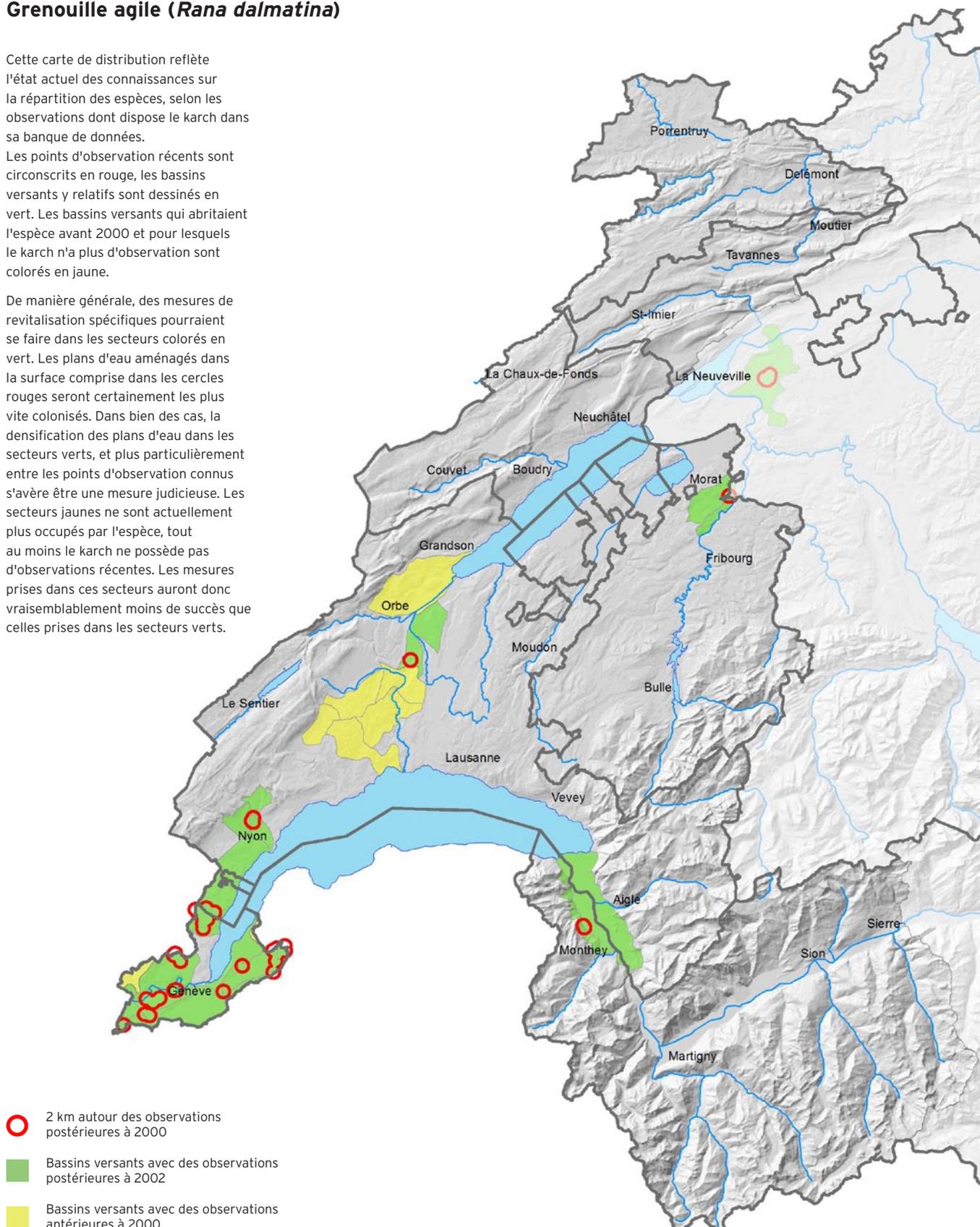
- 2 km autour des observations postérieures à 2000
- Bassins versants avec des observations postérieures à 2002
- Bassins versants avec des observations antérieures à 2000

## Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.

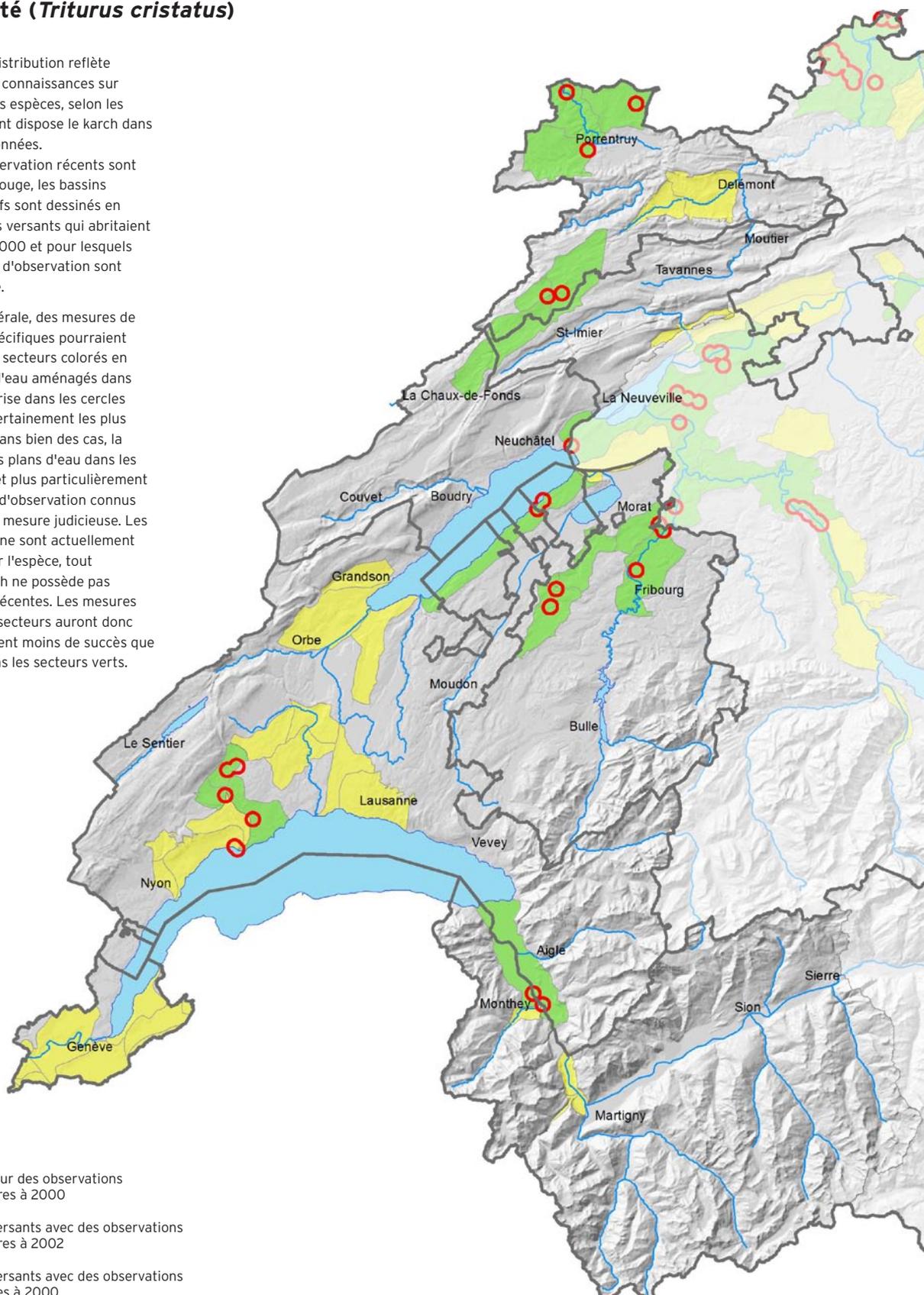


## Triton crêté (*Triturus cristatus*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.



- 2 km autour des observations postérieures à 2000
- Bassins versants avec des observations postérieures à 2002
- Bassins versants avec des observations antérieures à 2000

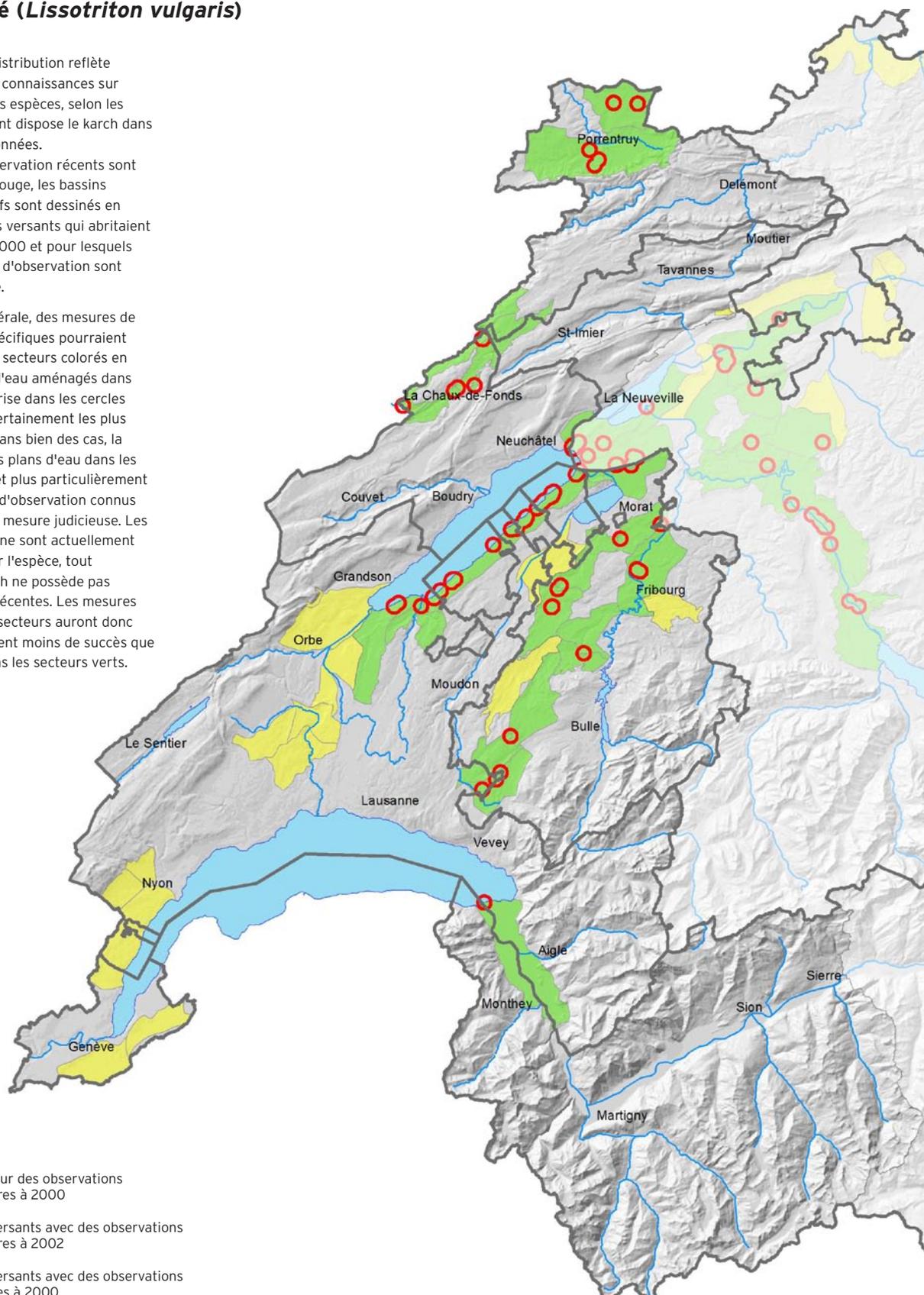
© CSCE & karch, Suisse romande (2013)

## Triton lobé (*Lissotriton vulgaris*)

Cette carte de distribution reflète l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces, selon les observations dont dispose le karch dans sa banque de données.

Les points d'observation récents sont circonscrits en rouge, les bassins versants y relatifs sont dessinés en vert. Les bassins versants qui abritaient l'espèce avant 2000 et pour lesquels le karch n'a plus d'observation sont colorés en jaune.

De manière générale, des mesures de revitalisation spécifiques pourraient se faire dans les secteurs colorés en vert. Les plans d'eau aménagés dans la surface comprise dans les cercles rouges seront certainement les plus vite colonisés. Dans bien des cas, la densification des plans d'eau dans les secteurs verts, et plus particulièrement entre les points d'observation connus s'avère être une mesure judicieuse. Les secteurs jaunes ne sont actuellement plus occupés par l'espèce, tout au moins le karch ne possède pas d'observations récentes. Les mesures prises dans ces secteurs auront donc vraisemblablement moins de succès que celles prises dans les secteurs verts.



## Déjà parus

Par l'édition des «Contributions à la protection de la nature en Suisse», Pro Natura poursuit deux buts :

- ouvrir le débat sur certains thèmes de protection de la nature ;
- stimuler l'échange d'idées et d'expériences entre praticiens de la protection de la nature.

Les «Contributions à la protection de la nature en Suisse» paraissent occasionnellement.

### Les titres suivants sont parus à ce jour en français :

N° 2 (1983)	Broggi, M. F. : Economie forestière et protection du paysage Voegeli, H. : Economie forestière et protection de la nature (64 p.)	épuisé
N° 4 (1983)	Zimmermann, M. : Agriculture et protection de la nature Un dossier de travail (40 p.)	épuisé
N° 5 (1983)	Ritter, M. ; Waldis, R. : Vue d'ensemble des périls menaçant la flore ségétale et rudérale en Suisse (bilingue allemand/français, 46 p.)	épuisé
N° 7 (1985)	Ritter, M. : Inventaire des prairies et des pâturages secs du canton du Jura. Associations végétales, exploitation, proposition d'entretien (80 p.)	épuisé
N° 8 (1986)	Placettes permanentes – Réunion (bilingue a/f, 74 p.)	épuisé
N° 10 (1987)	Ecologie et protection de la nature Cours de 3 <sup>e</sup> cycle en Biologie animale (94 p.)	épuisé
N° 12 (1989)	Groupe de travail: Thèses pour davantage de nature en forêt (74 p.)	épuisé
N° 14 (1993)	Broggi, M. F. ; Willi, G. : Réserves forestières et protection de la nature (84 p.)	épuisé
N° 16 (1995)	Schubert, B. ; Condrau, V. : Aménagement du paysage dans la commune – Une chance pour la nature (52 p.)	art. 5616/CHF 12.–
N° 20 (1998)	Frossard, P. A. ; Lachat, B. ; Paltrinieri, L. : Davantage d'espace pour nos cours d'eau – Pour l'homme et la nature (48 p.)	épuisé
N° 22 (2000)	Zones sauvages et paysages cultivés – Principes d'une protection de la nature ciblée (56 p.)	art. 5622/CHF 12.–
N° 24 (2005, 2 <sup>e</sup> édition)	Génie génétique et protection de la nature – Risques écologiques liés aux plantes cultivées génétiquement modifiées (36 p., actualisé)	art. 5624/CHF 20.–
N° 26 (2001)	ZOOM sur les liquidateurs de lynx – Eliminations illégales de lynx en Suisse : faits et indices (32 p.)	art. 5626/CHF 12.–
N° 28 (2004)	Les papillons diurnes comme espèces cibles et espèces caractéristiques Guide pour la conception et la réalisation de projets de mise en réseau et d'aménagement du paysage en milieu agricole (64 p.)	art. 5628/CHF 34.–
N° 30 (2008)	Quelle force hydraulique pour la Suisse? – Arguments pour une exploitation durable des eaux (48 p.)	art. 5630/CHF 20.–
N° 32 (2009)	Protéger et favoriser les libellules – Guide pratique de protection de la nature (88 p.)	art. 5632/CHF 34.–
N° 34 (2013)	Valoriser les lisières forestières – Guide pratique de protection de la nature (44 p.)	art. 5634/CHF 20.–

### A commander auprès de

Pro Natura, case postale, 4018 Bâle, tél. 061 317 91 91, fax 061 317 92 66  
shop@pronatura.ch, www.pronatura.ch

## **Pro Natura - agir pour la nature, partout !**

Pro Natura est la principale organisation de protection de la nature en Suisse. Elle défend les intérêts de la nature avec conviction et compétence. Pro Natura s'engage résolument pour la conservation à long terme des habitats et des espèces animales et végétales du pays. Pro Natura poursuit ses buts en protégeant la nature au niveau politique et sur le terrain, ainsi que par un travail d'éducation et d'information. Elle planifie, réalise et favorise des projets en faveur d'espèces et d'habitats menacés et, en tant qu'avocate de la nature, défend leurs intérêts. Elle incite de plus en plus de gens à prendre en compte la nature. Un des actes pionniers de Pro Natura, fondée en 1909, fut d'établir le Parc national suisse. Aujourd'hui, elle gère plus de 600 réserves naturelles et une douzaine de centres-nature dans tout le pays. En tant qu'organisation privée d'utilité publique, Pro Natura est tributaire des cotisations des membres et de dons. Pro Natura compte quelque 100 000 membres et est active sur tout le territoire helvétique grâce à ses sections cantonales.