

## Les amphibiens du bassin de l'Aubonne: distribution et analyse d'habitat

par

Jérôme PELLET<sup>1</sup>, Sylvain DUBEY<sup>1</sup> et Sophie HOEHN<sup>1</sup>

*Abstract.*—PELLET J., DUBEY S. and HOEHN S., 2002. The amphibians of the watershed of the Aubonne river (Switzerland): distribution and habitat analysis. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 88.1: 41-57.

The amphibian fauna of the Aubonne watershed (canton de Vaud, Switzerland) between Ballens and Allaman has been observed during two field studies in spring 2000 and 2001. Twelve amphibian species have been found in 63 ponds distributed over a total area of 130 km<sup>2</sup>. More than two thirds of the amphibian species of Switzerland are represented in the study area. Maps of the study area illustrate the distribution of the observed species. A logistic regression has been applied to each species distribution to try to assess the relationship between species presence and 23 habitat parameters measured in 48 ponds. In 5 cases, one or more of these parameters proved significant in the distribution of the species in question over the study area. The common toad is positively associated with the proportion of erect vegetation in a pond and negatively correlated with altitude. The natterjack is strongly associated with gravel pits and human-disturbed landscapes. The tree frog seems to avoid ponds with a high conductivity, which indicates a high nitrate load in an agricultural landscape. Conductivity is considered as an indirect measurement of organic pollution. The common frog and the marsh frog are both limited in their distribution by altitude. Further monitoring should indicate population evolution in this area.

*Keywords:* Amphibian fauna, population monitoring, distribution, habitat selection, logistic regression

*Résumé.*—PELLET J., DUBEY S. et HOEHN S., 2002. Les amphibiens du bassin de l'Aubonne: distribution et analyse d'habitat. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 88.1: 41-57.

La faune amphibienne du bassin de l'Aubonne et de ses affluents entre Ballens et Allaman a été recensée durant deux campagnes de terrain en 2000 et 2001. Douze espèces d'amphibiens ont été observées sur 63 sites répartis sur près de 130 km<sup>2</sup>. Plus des deux tiers des espèces amphibiennes de Suisse sont représentées dans le secteur

<sup>1</sup>Laboratoire de Biologie de la Conservation, Institut d'Ecologie, Bâtiment de Biologie  
CH-1015 Dorigny  
E-mail: Jerome.Pellet@ie-zea.unil.ch

étudié. Des cartes illustrent la distribution de chaque espèce. Une régression logistique appliquée à chaque espèce tente de mettre en évidence une relation entre les données de présence et 23 paramètres d'habitats mesurés dans 48 sites. Dans 5 cas, un ou deux paramètres d'habitat peuvent être mis en relation avec la répartition de l'amphibien en question. Ainsi, le crapaud commun est positivement corrélé avec la proportion de végétation érigée recouvrant les plans d'eau et négativement corrélé avec l'altitude. Le crapaud calamite est lui fortement lié aux paysages rudéraux et gravières, tandis que la répartition des grenouilles rousses et rieuses est limitée par l'altitude. La rainette verte semble éviter les plans d'eau où la conductivité est trop élevée. Indication dans un paysage rural d'une charge en nitrates, la conductivité d'un plan d'eau peut être considérée comme une mesure indirecte de sa pollution organique. Un suivi du secteur prospecté permettra de connaître l'évolution des populations de chaque espèce présente.

*Mots clés:* faune amphibie, suivi des populations, distribution, sélection de l'habitat, régression logistique.

## INTRODUCTION

Par leur dépendance aux milieux humides pour la reproduction, les amphibiens sont d'excellents indicateurs de la qualité des écosystèmes aquatiques d'une région. Différant dans leurs exigences écologiques, ils sont la plupart du temps associés à des milieux bien particuliers. Ainsi, une forte diversité amphibienne reflète souvent une offre diversifiée de plans d'eau. La disparition généralisée des surfaces aquatiques (bas-marais, haut-marais, étangs, rivages naturels et mares) durant ces dernières décennies en Suisse (BERTHOUD et PERRET-GENTIL 1976, GROSSENBACHER 1988) a entraîné avec elle une régression importante des populations amphibiennes.

Bien que le cycle de vie des amphibiens soit composé d'une phase aquatique et d'une phase terrestre, le déclin des populations d'amphibiens est essentiellement le fait de processus en jeu au niveau des sites de reproductions (disparition, eutrophisation, atterrissement en particulier) (BLAB 1986, BORGULA 1993, MARSH et TRENHAM 2000) plus qu'au niveau des habitats d'été ou sites d'hivernage. L'étude des plans d'eau permet donc de saisir une partie des processus liés à la sélection de l'habitat chez les espèces étudiées. Il est indispensable pour cela d'avoir une connaissance précise de la distribution des espèces (sous la forme d'atlas la plupart du temps, voir GROSSENBACHER 1988, NÖLLERT et NÖLLERT 1995) et de leurs sites de reproduction.

La conservation de la diversité amphibienne est une tâche en perpétuelle évolution. Le rôle premier de cette étude est donc de fournir un état des lieux des populations d'anoues et d'urodèles dans le vallon de l'Aubonne. Le suivi des populations dans les années à venir fournira certainement des données importantes sur l'évolution des populations locales. Ces données pourront alors être comparées à un état antérieur afin de saisir les facteurs influençant les extinctions et/ou colonisations de sites de reproduction. Les analyses statistiques effectuées sur les sites de présence des espèces fournissent des

indications sur leur préférence écologique et faciliteront éventuellement la tâche des praticiens de la conservation de la vie amphibienne.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### *Définition et prospection de la zone d'étude*

La surface d'étude comprend les bassins versants de l'Aubonne et de ses affluents (la Saubrette et le Rio des Rottières) à l'Ouest ainsi que ceux du Boiron de Morges, de la Morges et du Veyron dans leurs parties amont au Nord et à l'Est (fig. 1). La surface prospectée s'étend sur quelque 130 km<sup>2</sup>.

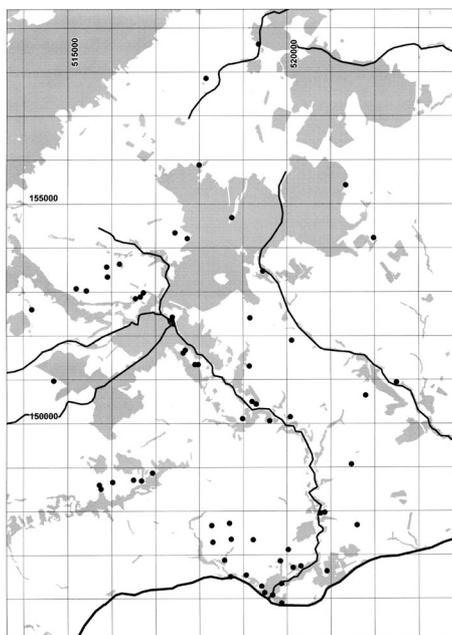


Figure 1.—Le secteur d'étude et les 63 sites prospectés.

Les plans d'eau prospectés dans cette étude ont été identifiés pour la plupart à l'aide des cartes nationales au 1:25'000. Les étangs, marais et autres zones humides (rivières et rives de lac) ont constitué la base des sites potentiels à prospecter. La connaissance du terrain d'étude a permis également d'identifier une série de plans d'eau de faible taille et/ou temporaires ne figurant sur aucune

carte. La prospection s'est faite durant toute la période de reproduction des espèces présentes (de février à juillet) en 2000 et en 2001. Chaque site a été visité au minimum 3 fois chaque année, ceci afin de maximiser la probabilité d'observer un indice du cycle de vie des espèces en question (chants, pontes, juvéniles, adultes). Les anoures sont identifiés la plupart du temps par leur chant et leurs pontes tandis que les urodèles ont été capturés à la filoché dans les plans d'eau et identifiés sur place. Dans chaque site, on considère qu'une espèce est présente dès que l'un des critères suivants est rempli: présence d'adultes (y compris chants), de pontes, de larves ou de jeunes métamorphosés. L'éventuel échec de la reproduction n'est pas pris en considération. Pour chaque site, les espèces sont indiquées comme présentes ou absentes.

### *Analyses statistiques*

Pour 48 des 63 sites présents dans la zone d'étude, une série de 23 paramètres d'habitat ont été relevés. Ces paramètres sont présentés dans le tableau 1.

Il s'agit de mesures effectuées dans le plan d'eau à proprement parler (pH, conductivité, profondeur, végétation aquatique, etc.), autour du plan d'eau (recouvrement du sol, ensoleillement), ou par Système d'Information Géographique (surface, périmètre).

Pour chaque espèce, une régression logistique tente d'établir un modèle statistique avec les 23 paramètres (variables indépendantes de type quantitatives et qualitatives) sur ces 48 sites où les espèces sont indiquées comme présentes ou absentes (variable dépendante). La démarche suivante est appliquée pour chaque espèce. Testés par analyses univariées, les paramètres significatifs au seuil de 0.25 sont introduits dans le modèle par ordre de variance expliquée décroissante (HOSMER et LEMESHOW 1988). A chaque étape de la sélection des paramètres, le paramètre expliquant le moins de variance est retiré du modèle jusqu'à n'obtenir que des paramètres expliquant une part significative au seuil de 5% de la variance totale du système. La significativité des coefficients restants est testée par un test de  $\chi^2$  (statistique de Wald: HOSMER et LEMESHOW 1988, SOKAL et ROHLF 1998). Au terme de cette étape de calibration, chaque modèle est évalué par Jack-knife (GUISAN et ZIMMERMANN 2000). Cette méthode consiste à recalculer la déviance du modèle ( $D^2$ ) à partir de n-1 sites utilisés pour calibrer le modèle. La valeur observée est alors comparée aux valeurs obtenues par cette méthode de rééchantillonnage. Si la valeur observée de  $D^2$  est significativement différente des valeurs du Jack-knife, la validité du modèle peut être sérieusement remise en question. Dans notre cas, seuls les modèles ayant passé l'étape d'évaluation par Jack-knife sont présentés.

Tableau 1.–Description des paramètres relevés sur 48 sites.

Paramètre	Description
ALTITUDE	Altitude selon carte nationale au 1:25'000
PROFONDEUR	Profondeur du plan d'eau en m
REGIME	Régime hydrique (pluie, rivière, nappe phréatique)
PH	pH (moyenne de 3 mesures)
CONDUCTIVITE	Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$ (moyenne de 3 mesures)
TYPEPLANEAU	Type de plan d'eau (étang, marais, ornière, bassin de décantation, bassin d'irrigation)
POISSONS	Présence ou absence de poissons dans le plan d'eau
FLOTTANTE	Couverture du plan d'eau par la végétation flottante ( <i>Nuphar</i> sp., <i>Lemna</i> sp.,...) en %
ERIGEE	Couverture du plan d'eau par la végétation érigée ( <i>Tipha</i> sp., <i>Phragmites</i> sp.,...) en %
ARBUSTIVE	Couverture du plan d'eau par la végétation arbustive ( <i>Salix</i> sp., <i>Alnus</i> sp.,...) en %
ASSECHEMENT	Assèchement hivernal du plan d'eau (oui / non)
ENSOLEILLEMENT	Heures journalières d'ensoleillement estimées sur site
PELOUSEPRAIRIE	Pourcentage de couverture par des prairies naturelles 30 m autour du site
LISIÈREBUISSON	Pourcentage de couverture par des lisières et buissons 30 m autour du site
FORET	Pourcentage de couverture forestière 30 m autour du site
RUDERAL	Pourcentage de sol nu ou fortement perturbé par l'activité humaine 30 m autour du site
CHAMPSCULTURE	Pourcentage de couverture par des champs, cultures et vignes 30 m autour du site
PALUSTRE	Pourcentage de couverture par des zones marécageuses 30 m autour du site
AQUATIQUE	Pourcentage de couverture par des plans d'eau 30 m autour du site
ÉBOULISGRAVIÈRE	Pourcentage de couverture par des éboulis ou gravières 30 m autour du site
CONSTRUITURBAIN	Pourcentage de couverture urbaine (imperméabilisée) 30 m autour du site
SURFACE	Surface du plan d'eau en $\text{m}^2$
PERIMETRE	Périmètre du plan d'eau en m

## RÉSULTATS

L'étude des sources cartographiques ainsi que la prospection menée sur le terrain ont permis d'identifier 51 sites de présence d'espèces d'amphibiens et ceci sur une surface d'un peu plus de 130  $\text{km}^2$ . Douze espèces d'amphibiens ont été observées dans le secteur défini dans cette étude. Ces espèces représentent 63% de la faune amphibienne de Suisse. Les quatre espèces d'urodèles (*Triturus alpestris*, *T. helveticus*, *T. cristatus* et *Salamandra salamandra*) représentent plus de la moitié des 7 espèces d'urodèles connues en Suisse. Pour les anoures, 8 espèces sur les 12 présentes en Suisse (sans compter *Rana arvalis*, *Bufo viridis* et *Pelobates fuscus*) ont été identifiées dans le secteur d'étude. Il s'agit de *Rana temporaria*, *R. lessonae*, *R. ridibunda*, *Bufo bufo*, *B. calamita*, *Bombina variegata* et *Alytes obstetricans*. Chacune de ces espèces fait l'objet

d'une section, décrivant succinctement son écologie et sa distribution dans le secteur d'étude. Celle-ci est éventuellement accompagnée d'une carte dans les cas particuliers.

La richesse spécifique moyenne (nombre d'espèces par sites) est de 2.0 pour les 63 sites prospectés. Pour les 51 sites où au moins une espèce a été observée la richesse spécifique moyenne est 2.4. On observe une richesse spécifique exceptionnelle (8 espèces) dans 2 sites: Arborex à Lavigny et la gravière de Ballens. L'espèce la plus fréquemment rencontrée est la grenouille rousse (*Rana temporaria*), suivie de la rainette verte (*Hyla arborea*). Les espèces les moins courantes sont le triton crêté (*Triturus cristatus*), la salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) et la petite grenouille verte (*Rana lessonae*). Il faut encore signaler ici l'absence apparente de *Rana dalmatina*, signalée par GROSSENBACHER (1988), mais qui n'a pas été observée durant les deux saisons de terrain.

#### *Le triton alpestre (Triturus alpestris)*

Largement répandu dans tout le pays jusqu'à des altitudes de 2500 m (GROSSENBACHER 1988), le triton alpestre est certainement l'urodèle le plus abondant dans le secteur étudié (fig. 2). Lié aux milieux forestiers, il se

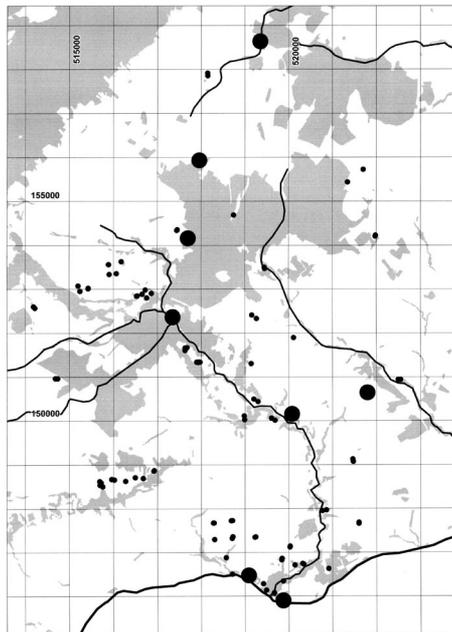


Figure 2.—Observations du triton alpestre dans le secteur d'étude.

rencontre dans tous les types de plans d'eau, de l'ornière de gravière (Bière) jusqu'à la roselière (la Grève de Buchillon). On répertorie 8 sites (13% des sites prospectés), ce qui est très certainement sous-estimé, en raison de la difficulté de capture des tritons dans les plans d'eau de grande taille et/ou profonds.

#### *Le triton palmé (Triturus helveticus)*

Très souvent accompagné du triton alpestre, le triton palmé se trouve sur la Côte vaudoise en marge de son aire de répartition (GROSSE et NÖLLERT 1992). Relativement peu exigeant, le triton palmé se rencontre dans des endroits variés, à végétation développée. Il ne se rencontre que rarement dans les plans d'eau poissonneux et trop acide (GROSSENBACHER 1988, GRIFFITHS 1996). Il est surtout présent vers l'embouchure de l'Aubonne, et se raréfie en allant vers le Nord, se faisant remplacer par *Triturus alpestris* qui supporte mieux le froid. Il est présent dans 16 sites, ce qui correspond à une prévalence de 25% (fig. 3).

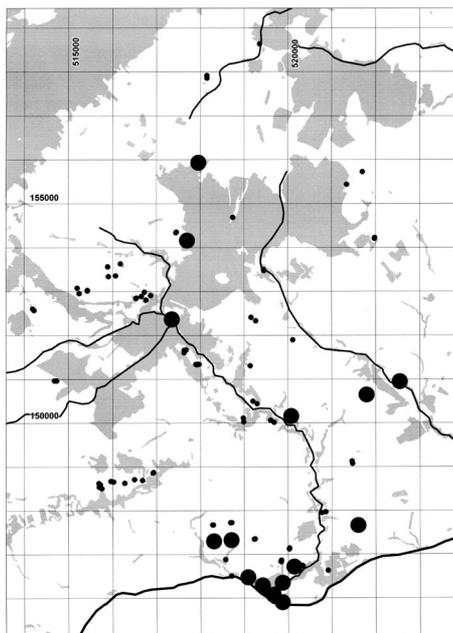


Figure 3.—Observations du triton palmé dans le secteur d'étude.

#### *Le triton crêté (Triturus cristatus)*

Observé dans deux sites seulement, le triton crêté est une espèce fortement associée aux ripisilves et aux étangs forestiers (GROSSENBACHER 1988,

BRODMANN 1982). Il se rencontre dans le bassin de l'Aubonne dans les points d'eau d'assez grande taille et relativement profonds. Cette préférence correspond exactement aux connaissances actuelles sur l'habitat de cette espèce (BERTHOUD et PERRET-GENTIL 1976, GROSSENBACHER 1988, NÖLLERT et NÖLLERT 1995, GRIFFITHS 1996). Il a été capturé aux Mossières, sur la commune de Bière, et à Arborex à Lavigny. Il est possible, et même probable, qu'il soit présent dans d'autres sites, vu sa découverte relativement récente à Arborex (J.-M. Fivat, comm. pers.). Le succès de reproduction de l'espèce à Arborex est excellent au vu des nombreuses larves observées. Il semble par contre avoir disparu de la grève de Buchillon où sa dernière observation remonte à plus de 10 ans. La capture des tritons à la filoche étant toujours rendue difficile voire impossible dans les grands plans d'eau, il est évident qu'un biais apparaisse entre la distribution observée et la distribution réelle, ceci en particulier dans le cas du triton crêté qui affiche une préférence pour les plans d'eau de très grande surface.

*La salamandre tachetée (Salamandra salamandra)*

Présentant une biologie relativement différente des autres espèces d'amphibiens, la salamandre tachetée affectionne les massifs de feuillus et dépose ses larves dans les ruisseaux et mares forestières (NÖLLERT et NÖLLERT 1995). On peut rencontrer ses larves en présence de celles de tritons et de grenouilles. Nous l'avons observée dans trois sites différents, aux alentours de l'embouchure de l'Aubonne (les Bataiaux et près de l'Eau Noire) à Allaman ainsi qu'entre Lavigny et Aubonne dans les vignes. Le peu d'observations résulte de la discrétion des larves ainsi que des adultes, qui ne peuvent être observés la plupart du temps que de nuit. Ces observations sont intéressantes dans la mesure où l'Atlas de distribution des amphibiens de Suisse (GROSSENBACHER 1988) ne signale aucune salamandre dans le secteur concerné par la présente étude.

*La grenouille rousse (Rana temporaria)*

Elle se rencontre dans n'importe quel type de milieu humide et n'est pas sensible au froid. Par contre, ses têtards supportent mal l'abondance de prédateurs (poissons et tritons en particulier) dans les petites mares. C'est le batracien le plus fréquent. Nous l'avons répertorié dans 25 sites soit 39% des sites prospectés (fig. 4). La plupart du temps, le nombre moyen de pontes observées est de l'ordre d'une cinquantaine, mais on note quelques étangs de grande surface comportant plusieurs centaines de pontes (les Monods à Ballens, Les Bataiaux à Allaman et Arborex à Lavigny).

Le tableau 2 (p. 55) donne les paramètres du modèle statistique établi sur les données de présence/absence de l'espèce sur le secteur étudié. Il apparaît

que l'altitude a une influence négative sur la présence de l'espèce. Près de 80% des observations de l'Atlas des amphibiens de Suisse (GROSSENBACHER 1988) sont situées à des altitudes inférieures à 1000 m. N'expliquant qu'une très faible part de la variance totale, ce modèle n'indique donc qu'une tendance générale, d'autant plus que cette espèce est celle que l'on rencontre au plus hautes altitudes dans notre pays.

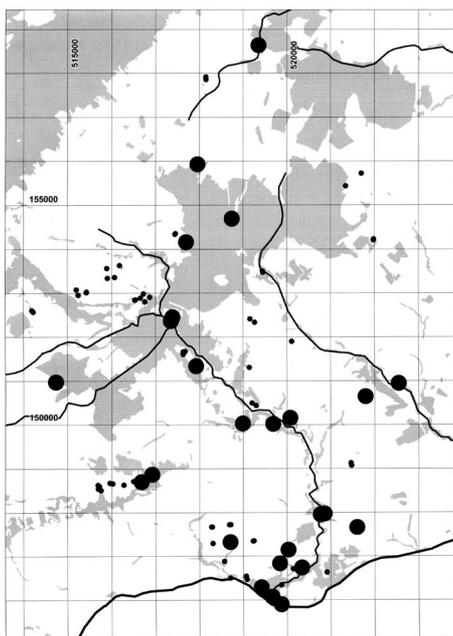


Figure 4.—Observations de la grenouille rousse.

#### *La grenouille rieuse (Rana ridibunda)*

Présente dans le pays uniquement dans la vallée du Rhône, la plaine de l'Orbe et sur la Côte vaudoise et genevoise ainsi que dans la région du lac des Quatre Cantons, la grenouille rieuse est une espèce introduite en Suisse il y a près de 50 ans (GROSSENBACHER 1988). Elle s'hybride avec *Rana lessonae* pour donner des grenouilles du nom de *Rana kl. esculenta*, ce qui a pour conséquence de faire décliner les populations de *Rana lessonae* lorsque les populations se joignent. Elle est présente dans 12 sites sur 63, presque tous situés à proximité des rives du lac (fig. 5). Le modèle établi pour cette espèce indique en effet une forte diminution de la présence de l'espèce avec l'altitude (tableau 2, p.55). Bien évidemment, ce facteur pourrait cacher une dépendance aux milieux riverains en raison de la forte corrélation entre l'altitude et la distance au lac dans le secteur cartographié.

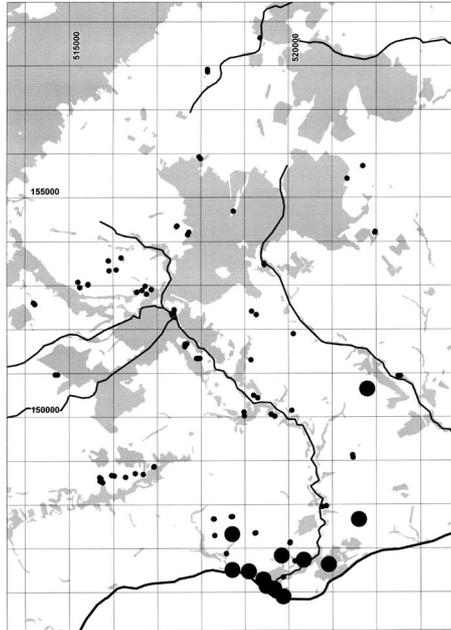


Figure 5.—Observations de la grenouille rieuse.

*La petite grenouille verte (Rana lessonae)*

La petite grenouille verte ne se rencontre actuellement que dans un seul site sur la commune de Ballens, à une altitude peu favorable aux grenouilles rieuses. Les aires de répartition de ces deux espèces ne se chevauchant pas, il n'a pas été observé de grenouille vertes (*R. kl. esculenta*) dans le périmètre de cette étude.

*Le crapaud commun (Bufo bufo)*

Il se rencontre dans des milieux assez variés, mais dans la plupart des cas dans des points d'eau assez grands, avec une végétation développée. Il affectionne particulièrement les roselières. Il est présent dans les étangs de forêts, roselières, gravières colonisées par la végétation, étangs de jardin (12 sites répertoriés au total; fig. 6). Cette espèce supporte bien dans les sites de reproductions la présence de poissons tel que vairons ou épinoches. Ceci est en partie dû à la grande quantité de larves qu'il produit et au faible intérêt que celles-ci représentent pour les prédateurs en raison, semble-t-il, de leurs goût (NÖLLERT et NÖLLERT 1995).

Les analyses d'habitat effectuées pour cette espèce indiquent une préférence marquée pour les plans d'eau où la végétation érigée est importante. Au contraire, l'altitude semble avoir un effet négatif sur sa présence (tableau 2, p. 55). Ces indications reflètent, dans notre situation, sa préférence marquée pour les quelques roselières restantes sur les communes d'Allaman et de Buchillon. L'importance d'une forte densité de végétation érigée peut également s'expliquer par la méthode de ponte de cette espèce. Les femelles déroulent leurs pontes sous la forme d'un cordon qu'elles attachent à la végétation, ou, par défaut, à d'autres éléments fixés dans l'eau (pierres, racines, branches, etc.).

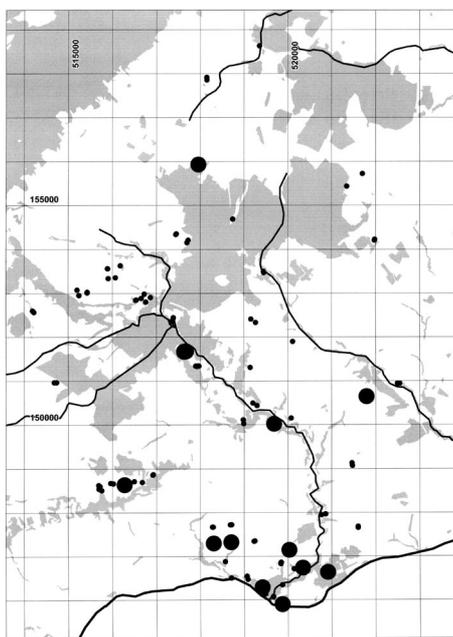


Figure 6.—Observations du crapaud commun dans le secteur d'étude.

#### *Le crapaud calamite (Bufo calamita)*

Trouvant son optimum dans les milieux fortement perturbés par l'homme (gravières, places d'armes, etc.), le crapaud calamite est souvent associé, dans la zone d'étude, au sonneur à ventre jaune et à la rainette. Il est présent, sur le secteur prospecté, dans à peu près toutes les gravières et endroits pionniers. Son aire de répartition est quasiment entièrement déterminée par les perturbations de l'homme. Il est présent dans 15 sites, ce qui représente 23% de prévalence (fig. 7). La plus grande populations compte au moins 150 chanteurs (Arborex à Lavigny), tandis que la plupart des autres populations ont un nombre assez restreint de chanteurs (entre 5 et 30).

Le modèle établi (tableau 2, p. 55) confirme nettement cette tendance puisque la densité de zones rudérales autour du plan d'eau semble favoriser fortement la présence du crapaud calamite.

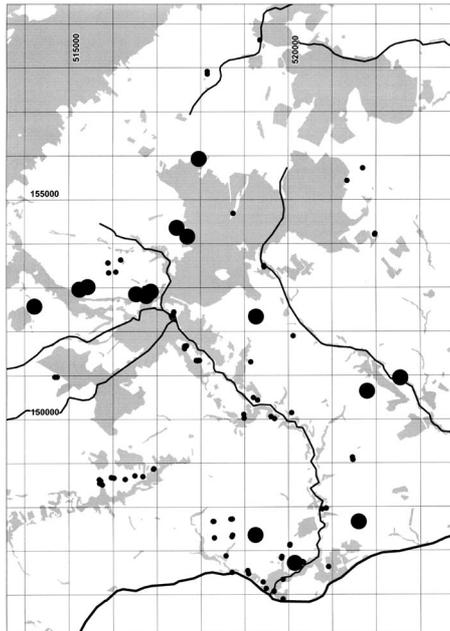


Figure 7.—Observations du crapaud calamite dans le secteur d'étude.

#### *Le sonneur à ventre jaune (Bombina variegata)*

On le rencontre dans des milieux très variables (gravières, ornières, champs inondés) mais les points d'eau qu'il fréquente sont, dans la majorité des cas, soit temporaires ou dépourvus de végétation dense. Les têtards ont un développement rapide. Il est presque absent au sud de la zone d'étude, qui comporte trop peu de petites gouilles favorables comme les ornières qui sont très souvent comblées. Il est probable qu'un approfondissement des recherches dans la partie où il est le plus fréquent permettrait de découvrir d'autres sites. De plus, il semble apparaître spontanément dans certains sites de la zone d'étude alors que les plans d'eau occupés les plus proches sont assez éloignés. Il est présent dans 7 sites, soit 11% des plans d'eau prospectés (fig. 8).

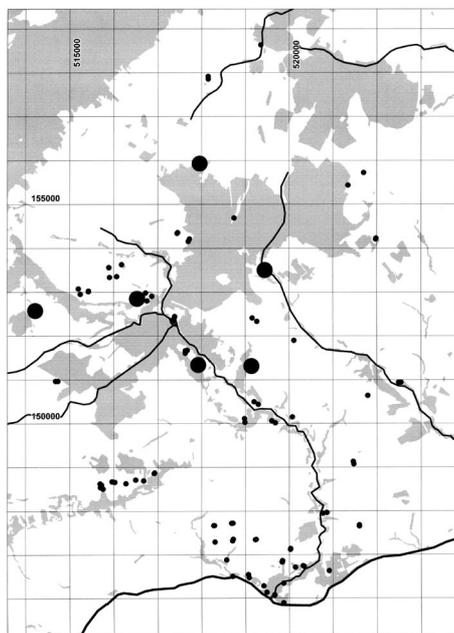


Figure 8.—Observations du crapaud sonneur dans le secteur d'étude.

#### *Le crapaud accoucheur (Alytes obstetricans)*

Contrairement à d'autres espèces de batraciens, le crapaud accoucheur est particulièrement sensible à son habitat terrestre. Les larves, en revanche, semblent pouvoir se développer dans presque tous les types de milieux aquatiques (GROSSENBACHER 1988). Ce crapaud vit dans les sites ensoleillés, le plus souvent en pente, avec peu de végétation (gravière, vignes, etc.). Il est peu présent (5 sites dont 3 gravières), en partie car il n'arrive pas à se maintenir dans les gravières subissant trop de bouleversements et que les sites terrestres bien exposés présentant une végétation adéquate ainsi qu'un point d'eau proche sont assez rares.

#### *La rainette verte (Hyla arborea)*

Présente dans 24 sites sur le périmètre étudié (fig. 9), la rainette verte se trouve dans tous les types de plans d'eau (ornière, étang de jardin, roselière, etc.). Cette densité apparente exceptionnelle peut partiellement s'expliquer par le chant puissant et aisément identifiable des mâles en période de reproduction. Portant à plusieurs kilomètres par temps calme (TESTER 1990), ce batracien

est le plus aisément identifiable. La survie de l'espèce dans le secteur d'étude pourrait être déterminée par un très petit nombre de sites (en particulier Arborex à Lavigny) où le succès reproducteur permet de maintenir les populations.

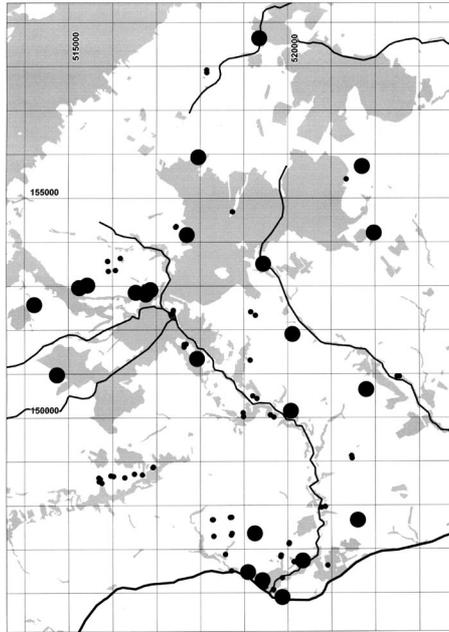


Figure 9.—Observations de la rainette verte.

Comme illustré par le tableau 2 (p. 55), la rainette semble être extrêmement sensible à la conductivité mesurée dans les plans d'eau. Cette mesure physico-chimique peut être interprétée comme une mesure indirecte de la charge en ions (minéraux ou organiques) dissous dans l'eau. Dans un paysage rural comme celui étudié ici, cette mesure est en général liée à la charge en ions organiques (nitrates et phosphates en particulier) issus de l'agriculture. Ces immixtions d'ions sont souvent accompagnées de produits phytosanitaires dont l'effet sur la rainette a souvent été démontré (BORGULA 1990, STUMPEL et TESTER 1993). Cette hypothèse semble confirmée par une corrélation significative obtenue entre la conductivité et la densité de zone cultivée pour les 63 plans d'eau (corrélation de Spearman:  $r=0.261$ ,  $dl=62$ ,  $p<0.05$ ).

Tableau 2.– Modèle logistique de présence/absence de différentes espèces (voir texte).

Espèce	Paramètre	Coef. $\pm$ écart-type	Wald $\chi^2$	p <sup>1</sup>	Var. expliquée	p <sup>2</sup>
<i>Rana temporaria</i>	ALTITUDE	-0.006 $\pm$ 0.002	6.628	0.013	0.112	0.006
<i>R. ridibunda</i>	ALTITUDE	-0.034 $\pm$ 0.014	5.686	0.021	0.614	< 0.001
<i>Bufo bufo</i>	ERIGEE	0.039 $\pm$ 0.015	6.265	0.016	0.155	0.011
	ALTITUDE	-0.010 $\pm$ 0.004	5.899	0.019	0.128	0.005
<i>B. calamita</i>	RUDERAL	0.083 $\pm$ 0.034	5.842	0.019	0.153	0.002
<i>Hyla arborea</i>	CONDUCTIVITE	-7.408 $\pm$ 2.227	11.060	<0.05	0.249	< 0.001

<sup>1</sup>significativité du coefficient de régression

<sup>2</sup>significativité de la variance expliquée

## DISCUSSION

La densité de plans d'eau de reproduction identifiés sur le secteur d'étude (0.485 sites/km<sup>2</sup>) est comparable à d'autres régions européennes. Dans les Flandres hollandaises, VOS (1999) identifie 512 sites sur une surface de 250 km<sup>2</sup> (2.048 sites/km<sup>2</sup>) dans un paysage composé essentiellement de pâturages. EDENHAMM (1996) obtient une densité de 1.25/km<sup>2</sup> dans le Sud de la Suède, zone particulièrement riche en plans d'eau. Sur la côte Est des Etats-Unis, GIBBS (2000) obtient, sur un gradient de densité d'habitations en paysage rural, des densités allant de 0.2/km<sup>2</sup> à 4/km<sup>2</sup>. Bien que les milieux considérés dans ces études ne soient pas en tout points comparables à la situation sur la Côte vaudoise, la densité observée ici correspond à une valeur relativement moyenne.

La discrétion de certaines espèces d'amphibiens, ainsi que le chant puissant d'autres espèces empêche une analyse comparative des populations des diverses espèces présentes sur la surface d'étude. Seules les espèces dont le chant est aisément identifiable (crapaud calamite, sonneur, alyte, rainette, groupe des grenouilles vertes) permettent d'obtenir des cartes d'observations proches de celles, théoriques, de distribution réelle. Pour toutes les espèces plus cryptiques (tritons et salamandres en particulier), il faut se satisfaire des quelques observations existantes.

On constate que la zone étudiée est riche en espèces, et comporte de grosses populations pour certaines. Ceci est dû en partie à la présence de l'Aubonne qui a créé une certaine quantité d'étangs en modifiant son lit, ainsi que des roselières de part et d'autre de son embouchure. Le cordon boisé qui l'entoure permet des flux importants entre les divers sites et garantit ainsi un bon équilibre des

populations. La grande quantité de gravières a également permis aux batraciens pionniers de s'installer un peu partout dans la région. En effet, certaines espèces seraient pratiquement absentes sans la présence de ces exploitations, vu la rareté des points d'eau temporaires encore présents. Ainsi, la place d'armes de Bière, par l'offre riche en plans d'eau pionniers qu'elle représente, héberge une faune amphibienne diversifiée. La faible quantité de routes à circulation importante dans tout le secteur étudié, ainsi que la possibilité d'éviter celles-ci (autoroute A1, route du lac) en suivant le cours de l'Aubonne augmente encore les possibilités d'échange Nord-Sud.

#### CONCLUSION

Le bassin de l'Aubonne est sans aucun doute une région dont la faune amphibienne est particulièrement riche. Les zones riveraines abritent de nombreuses espèces, tout comme les zones rudérales du pied du Jura. Il serait intéressant d'étudier l'évolution récente (depuis les années 1960) des espèces dont la distribution est présentée ici. L'identification éventuelle de zones de régression fournirait des outils aux praticiens de la conservation de la faune et de la nature en leur permettant de prévoir et d'anticiper certaines pertes de diversité. La connaissance des amphibiens indigènes a rapidement évolué ces dernières années et la documentation existante permet de concevoir et de réaliser des biotopes à amphibiens ciblés pour les espèces les plus menacées localement. Sur ces bases, ainsi que sur la répartition connue des espèces, il doit être possible de maintenir la diversité amphibienne sur la Côte vaudoise, comme sur le reste de la Suisse occidentale.

#### REMERCIEMENTS

Ce travail a bénéficié du soutien du Service des Forêts, de la Faune et de la Nature du Canton de Vaud. Les observations d'amphibiens et de reptiles sont à envoyer au KARCH (Centre de coordination reptiles et amphibiens de Suisse), Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, 3005 Bern. tél.: 031/350 74 55 ou Silvia.Zumbach@cscf.unine.ch.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BERTHOUD G. and PERRET-GENTIL C., 1976. Les lieux humides et les batraciens du canton de Vaud. *Mém. Soc. vaud. Sc. nat.* 96, 16.1: 1-40.
- BLAB J., 1986. *Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien*, 3. Ausg., Kilda Verlag, Greven.
- BORGULA A., 1993. Causes of the decline in *Hyla arborea*. In STUMPEL A. and TESTER U., 1993. Ecology and Conservation of the European Tree Frog. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Workshop on *Hyla arborea*, 13-14 February 1992, Potsdam. Schweizerische Bund für Naturschutz, Basel. 105 p.

- BRODMANN P., 1982. Les amphibiens de Suisse. LSPN, Bâle. 49 p.
- EDENHAMM P., 1996. Spatial dynamics of the European tree frog (*Hyla arborea* L.) in an heterogeneous landscape. PhD thesis, SLU Band 31, Uppsala. 132 p.
- GIBBS J.P., 2000. Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 14: 314-317
- GRIFFITHS R., 1996. Newts and Salamanders of Europe. Poyder Ltd., London
- GROSSENBACHER K., 1988. Atlas des Amphibiens de Suisse. LSPN, Bâle.
- GUISAN A. and N. E. ZIMMERMANN., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186.
- HOSMER D.W. and LEMESHOW S., 1988. Applied Logistic Regression. Wiley series in Probabilities and Statistics, New York
- MARSH D.M. and TRENHAM P.C., 2000. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation Biology* 15: 40-49.
- NÖLLERT A. and NÖLLERT C., 1995. Die Amphibien Europas. Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart.
- SOKAL R. and ROHLF J., 1998. Biometry, the principles and practice of statistics in biological research. Freeman and Co., New York. 850 p.
- STUMPEL A. and TESTER U., 1993. Ecology and Conservation of the European Tree Frog. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Workshop on *Hyla arborea*, 13-14 February 1992, Potsdam. Schweizerische Bund für Naturschutz, Basel. 105 p.
- TESTER U., 1990. Artenschuetzerisch relevante Aspekte zur Oekologie des Laubfroschs (*Hyla arborea* L.). Thèse de doctorat, Université de Bâle, Bâle. 291 p.
- VOS C.C., 1999. A frog's eye view on the landscape. University of Wageningen, Wageningen.

Manuscrit reçu le 12 avril 2002