Grande Cariçaie

Gestion des zones naturelles
de la rive sud du Lac de Neuchâtel

Rapport de gestion No 34
Suivi scientifique

Inventaire des amphibiens de la Grande Cariçaie

Recensement des amphibiens entre Gletterens et Portalban ainsi que de la rainette entre Estavayer-le-lac et Cudrefin.

Printemps 1995

Mandants :

Groupe d'étude et de gestion
Champ-Pittet
1400 Yverdon-les-Bains

Auteurs :

Bernhart F.
Etude de la faune
1453 Bullet

Mai 1996

Table des matières

1ère partie : recensement d'amphibiens à Portalban

Résumé 1

1. Introduction 2

1.1. Contexte 2

1.2. Objectifs 2

2. Zone d'étude et conditions météorologiques 3

2.1. Situation géographique et description du milieu 3

2.2. Conditions météorologiques 5

2.3. Niveau du Lac 7

3. Matériel et méthode 7

3.1. Collecte de données 7

3.1.1. Barrage 7

3.1.2. Période de recensement 8

3.1.3. Identification des espèces 9

3.1.4 Main d'oeuvre 10

3.2. Exploitation des données 10

3.2.1. Saisie des données 10

3.2.2. Choix du futur tronçon de dénombrement 10

4. Résultats 11

4.1. Dénombrement 11

4.1.1. Les espèces 11

4.1.2. Sexe et âge des amphibiens 14

4.1.3. Mortalité et lésions 14

4.1.4. Autres animaux capturés 15

4.1.5. Vandalisme 16

4.2. Déroulement des migrations dans le temps et dans l'espace 16

4.2.1. Conditions atmosphériques et phénologie 16

4.2.2. Itinéraires et densité des migrateurs 22

4.3. Futur tronçon et future période de recensement 24

5. Commentaires 26
5.1. Le Barrage 26
5.1.1. Forme du barrage et influence sur les amphibiens 26
5.1.2. Pertes parmi les amphibiens et autres animaux capturés 28
5.1.3. Problèmes dorsaux 29
5.1.4. Information du public 29
5.1.5. La méthode de capture 29

5.2. Détermination de l'espèce, du sexe et de l'âge 29

5.3. Résultats 31
5.3.1. Comparaison des résultats des recensements de 1993 à 1995 31
5.3.2. Sexe et classes d'âge 33
5.3.3. Conditions atmosphériques et déroulement des migrations 34
5.3.4. Distribution spatiale et habitats 34

5.4. Futur tronçon et futures périodes de recensement 35

6. Proposition 36
6.1. Pratique du recensement 36
6.2. Programme 36

2ème partie : dénombrement des rainettes vertes

1. Introduction 37
2. Zone étudiée 37
3. Méthode 37
4. Résultats 38
5. Commentaires 39

3ème partie : Bibliographie et annexe

1. Bibliographie 41
2. Annexes 42

1ère partie: recensement d'amphibiens à Portalban

Résumé

Sur mandat du GEG (Champ-Pittet), un recensement d'amphibiens s'est déroulé du 11 février au 5 mai 1995, entre Gletterens et Portalban. Dans ce but, un barrage de 1250 m. de longueur a été installé le long d'un chemin fermé à la circulation: retenus par le barrage, les amphibiens migrateurs tombent dans des seaux. Plus de 24'000 individus de 8 espèces ont pu être ainsi dénombrés. Les grenouilles vertes (spécialement juvéniles) étaient les amphibiens les plus fréquents; puis venaient les tritons lobés, les crapauds communs, les grenouilles rousses, les tritons alpestres, les rainettes vertes, les sonneurs à ventre jaune et un unique crapaud calamite.

Sur la base de la distribution des amphibiens migrateurs, un tronçon de 300 m de longueur a été choisi, sur lequel le recensement sera répété régulièrement ces prochaines années. Moyennant diverses petites améliorations, la méthode de capture utilisée s'avère bien appropriée pour la surveillance de certaines populations d'amphibiens.

Le dénombrement systématique des rainettes mâles chantant entre Estavayer-le-Lac et Cudrefin a révélé la présence de 150 individus environ.

Remerciements

Plusieurs personnes ont contribué, d'une manière ou d'une autre, à la réussite de ces projets. Je remercie très cordialement de leur aide:

GEG:	M. Rollier, M. Antoniazza, Ch. Le Nédic, F. Bolle, F. Monnin, A. Croisier, A. Gander
LSPN:	F. Gingins, B. Renevey
KARCH:	S. Zumbach
Conservation de la Faune:	C. Neet, G. Paquet

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Située sur la rive sud du lac de Neuchâtel, entre Yverdon (VD) et Witzwil (BE), la Grande Cariçaie compte parmi les plus grandes rives lacustres naturelles et non construites de Suisse. Depuis 1982, sa protection est assurée par une convention établie entre deux cantons (Vaud et Fribourg) et deux organisations (LSPN et WWF). Basé à Champ-Pittet / Cheseaux-Noréaz, le GEG (Groupe d'étude et de gestion) est chargé de la surveillance scientifique et de l'application des mesures de protection. Jusqu'ici, ses recherches ont principalement porté sur l'influence de l'entretien mécanique des milieux riverains sur la végétation et l'avifaune.
On sait peu de chose des amphibiens de la région, de leur distribution, de leur statut et de l'évolution de leurs populations. La plupart des travaux - spécialement ceux du bureau Econat, à Yverdon - se rapportent au secteur Yverdon - Yvonand et sont liés au problème du trafic routier. Sur le tronçon étudié, Antoniazza et Berthoud ont constaté un recul dramatique des populations d'amphibiens: une réduction à un cinquième des effectifs en vingt ans. L'Atlas de distribution des amphibiens de Suisse (GROSSENBACHER 1988) parle également d'une forte diminution des populations de certaines espèces. Mais on manquait de données comparatives provenant de régions non touchées par le trafic routier.

A la suggestion de la Conservation de la Faune du canton de Vaud (NEET) et du GEG, PAQUET a effectué pour la première fois un inventaire des recensement de Champmartin et de Chevroux (VD) en 1993 et 1994 (PAQUET 1994). Au cours des prochaines années, les amphibiens de toute la Grande Cariçaie constitueront l'une des grandes priorité du programme du GEG. Leur étude sera fondée sur le catalogue des propositions établi par PAQUET (1994). C'est dans ce contexte que j'ai été chargé, début février 1995, d'organiser et de réaliser un recensement d'amphibiens à Gletterens et Portalban (FR) en 1995.

1.2. Objectifs

Dans un premier temps (cinq à dix ans), il est prévu d'étudier, secteur par secteur, toute la région comprise entre Yvonand et Cudrefin. Par la suite, les populations d'amphibiens seront surveillées à un rythme triennal. Après avoir testé différentes méthodes, PAQUET recommande celles qui lui paraissent les plus appropriées: la pose de barrages avec seaux le long des

chemins riverains du lac de Neuchâtel et le dénombrement des chanteurs.

L'important est d'obtenir ainsi une vue d'ensemble des populations des différentes espèces d'amphibiens (présence, situation, évolution), avant tout dans les régions qui ne sont pas traversées par de grandes routes à circulation dense. On étudiera ainsi chaque année un nouveau secteur de la Grande Cariçaie, dans lequel le dénombrement sera effectué le long d'un chemin parallèle à la rive (sur une longueur de 1000 m). Au même endroit, le comptage sera répété tous les trois ans sur un tronçon plus court mais représentatif. En 1995, il s'agissait aussi de déterminer le début et la fin des migrations d'amphibiens, afin de pouvoir planifier de manière plus précise les opérations des années suivantes. Dans ce rapport, j'émets également quelques suggestions méthodologiques propres à améliorer les dénombrements et les impacts négatifs sur le mouvement des animaux.

Outre la situation des amphibiens en général, l'état de la population de rainettes vertes d'Estavayer-le-Lac (FR) était également au centre des préoccupations du GEG. De ma propre initiative, j'ai étendu mes investigations à l'ensemble des rainettes du secteur Estavayer-le-Lac - Cudrefin (2ème partie): à l'écoute des chants de rainettes, cela m'a permis d'être attentif aussi aux chants d'autres amphibiens - du sonneur à ventre jaune en particulier.

2. ZONE D'ÉTUDE ET CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

2.1. Situation géographique et description du milieu

Le lieu choisi par le GEG pour le recensement 1995 se situe dans le secteur fribourgeois de Gletterens-Portalban (voir figures 1 et 2). Le barrage a été installé le long d'un chemin non revêtu de 1400 m de longueur, interdit aux véhicules à moteur. Parallèle au lac (axe SO - NE), le chemin relie deux groupes d'habitations à l'altitude de 431 mètres, 1,50 m en moyenne au-dessus du niveau moyen du lac. Il est distant de 400 à 500 m de celui-ci, tandis que le pied de la côte se trouve à 150-200 mètres et que l'éloignement de la route parallèle la plus proche varie de 400 à 900 m.

Le barrage n'était pas situé dans le marais proprement dit, mais dans la zone semi-boisée dite du "Canada", côté Portalban (sur 750 m, soit 60%) et, côté

Gletterens, dans la zone boisée attenante (sur 500 m). Humide à détrempé, le terrain est parsemé de quelques dépressions et de petits canaux transversaux, qui n'étaient toutefois pas tous en eau dans le courrant du printemps. A cet endroit, la zone riveraine et séparée des zones agricoles par une côte boisée escarpée, de 50 m de hauteur environ. Au nord-est, la zone de marais comprise entre lac et forêt est dominée par le groupement à marisque (Cladietum marisci), entrecoupé de quelques légères élévations colonisées par des buissons. Ici, le marais est coupé du lac par une longue et étroite rangée de résidences secondaires, établies sur la dune. Au sud-ouest, c'est l'association à laiche élevée (Caricetum elatae) qui domine, avec quelques étangs épars et des roselières

Fig. 1. Situation de la zone de recensement 1995 (carte nationale no 242 "Avenches").

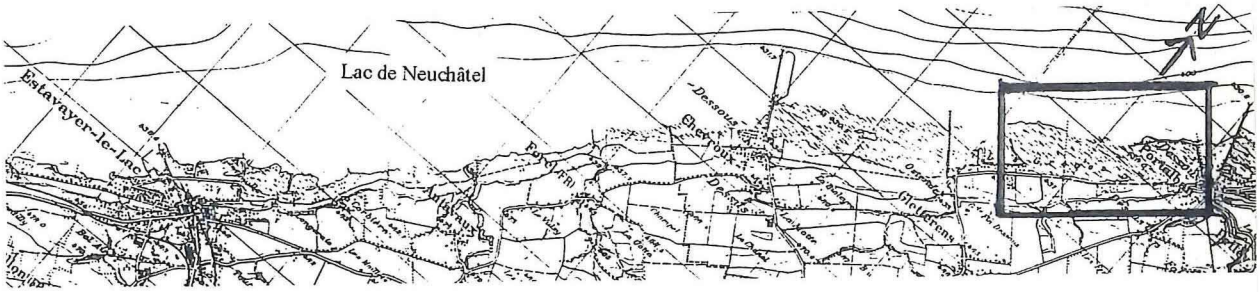
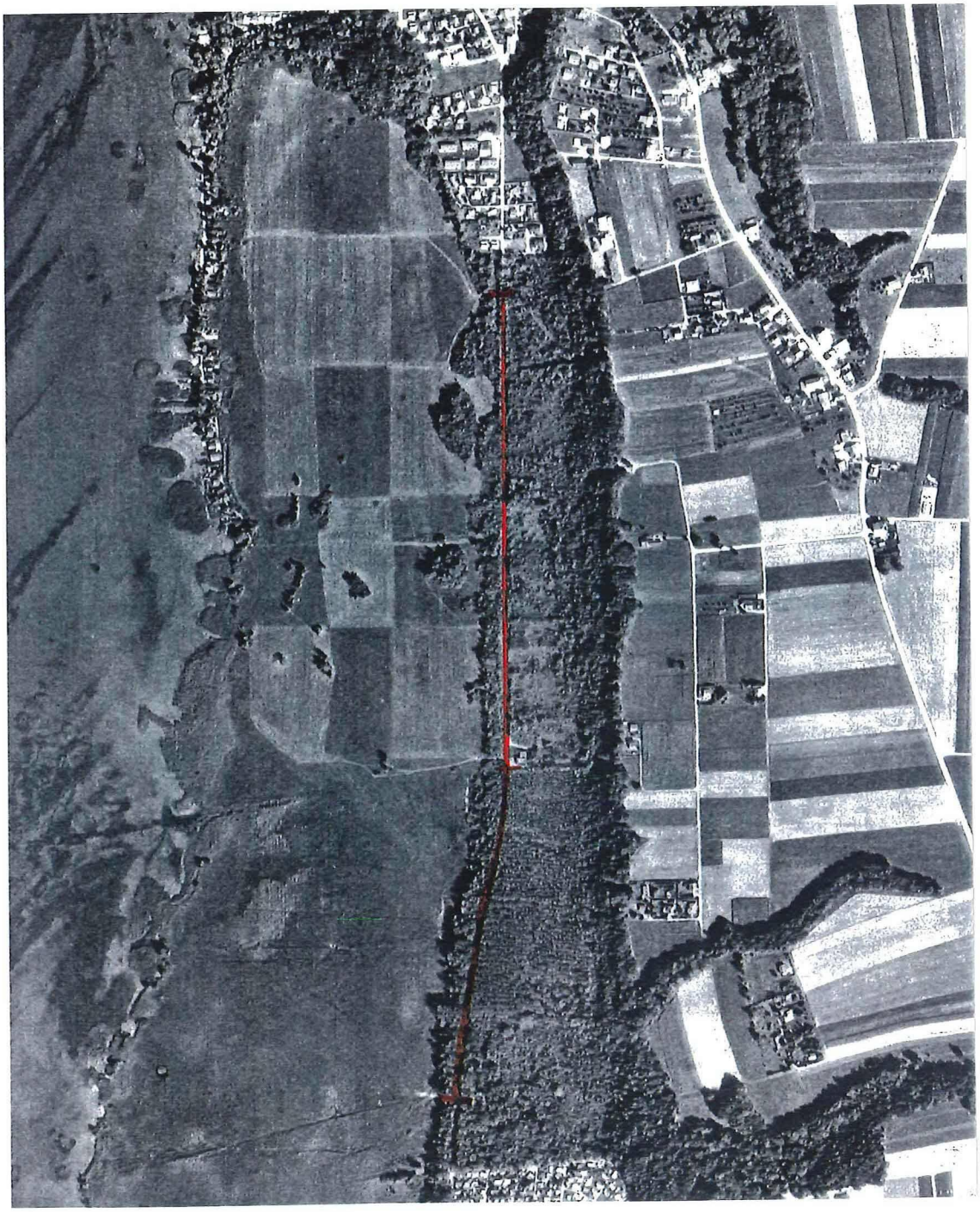


Fig. 2. Situation du barrage (en rouge), entre Portalban (en haut) et Gletterens (en bas). Echelle : 1 cm = 100 m.



2.2. Conditions météorologiques

Les données météorologiques utilisées dans ce rapport sont celles de la station de mesure de Payerne (VD),

livrées par le Service de climatologie de la Suisse romande. Elles sont présentées telles quelles et ne servent pas à une analyse plus poussée. Effectués à 19 heures, les relevés se rapportent à la température (TT), aux précipitations diurnes (NT: 07-19h) et à celles de la nuit qui suit (NN: 19-07h), à l'humidité relative (RF) et au vent (force WS en noeuds - 1,85 km/h - et direction WR). Les données complémentaires (relevé effectué à 7 heures), concernent les températures représentées par un losange, et la présence de neige au sol (triangle). Ces données ont été réunies dans un tableau (à classes non-statistiques<?>), de manière à donner une vue d'ensemble plus explicite de l'évolution des conditions atmosphériques (fig. 3).

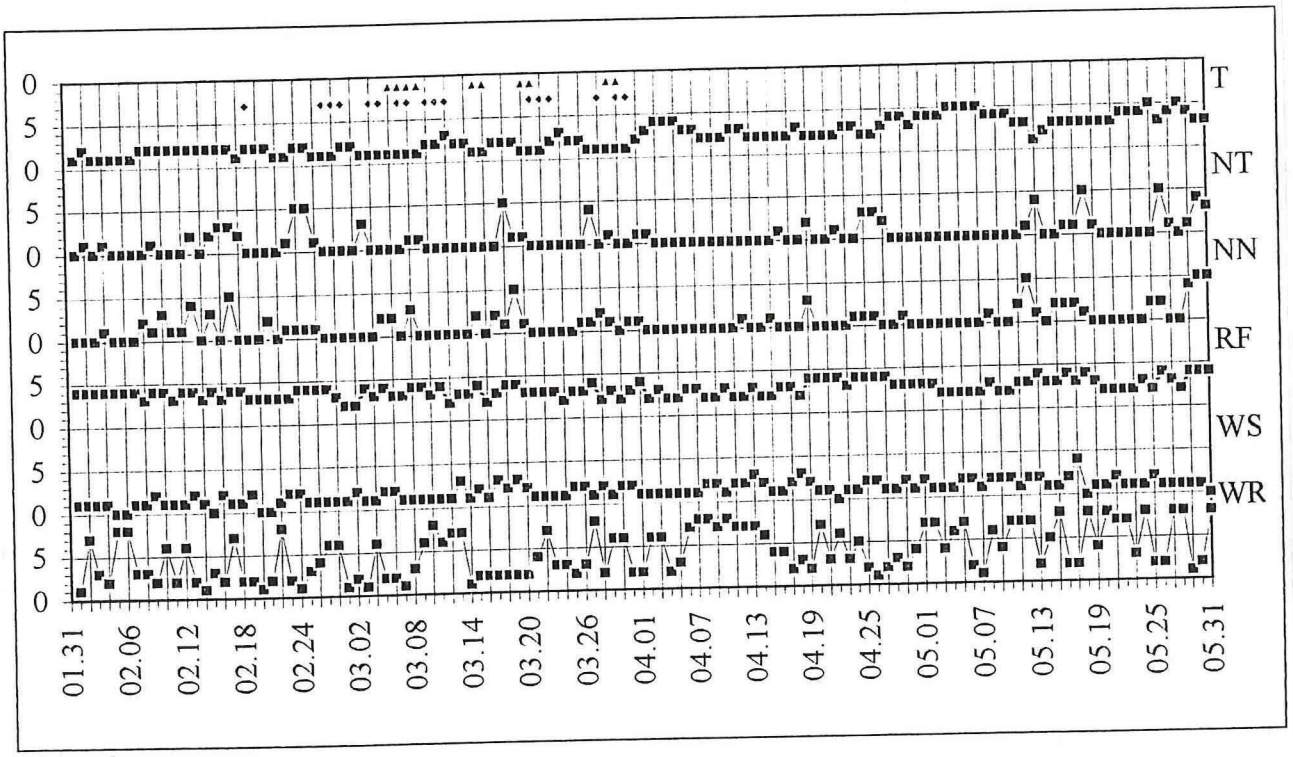


Fig. 3. Données météorologiques (température, précipitations, humidité de l'air et vent) de la station de mesure de Payerne (VD), du 1er février au 31 mai 1995.
TT (4 classes de 5o C chacune, la 5e classe > 20o C), NT et NN (1ère classe = 0 mm, 2 à 4e cl. à 25 mm chacune, 5e classe > 100 mm), RF (4 cl. de 25% chacune), WS (4 cl. à 5 noeuds, 5e cl. > 20 n.) et WR (8 cl.: 1=S, 2=SO, 3=O, 4=NO, 5=SE, 6=E, 7=NE, 8=N). Autres explications dans le texte.

2.3 Niveau du lac de Neuchâtel

Les données concernant les fluctuations de niveau du lac sont également jointes dans le but de compléter le rapport, sans qu'il en soit fait usage pour une analyse plus détaillée. Au début 1995, le niveau est resté au-dessus des valeurs limnimétriques moyennes, d'une part en raison des fortes précipitations hivernales (fin janvier, début février), d'autre part (en avril) à la suite de la fonte des importantes quantités de neige qui couvraient le Jura (fig. 4).

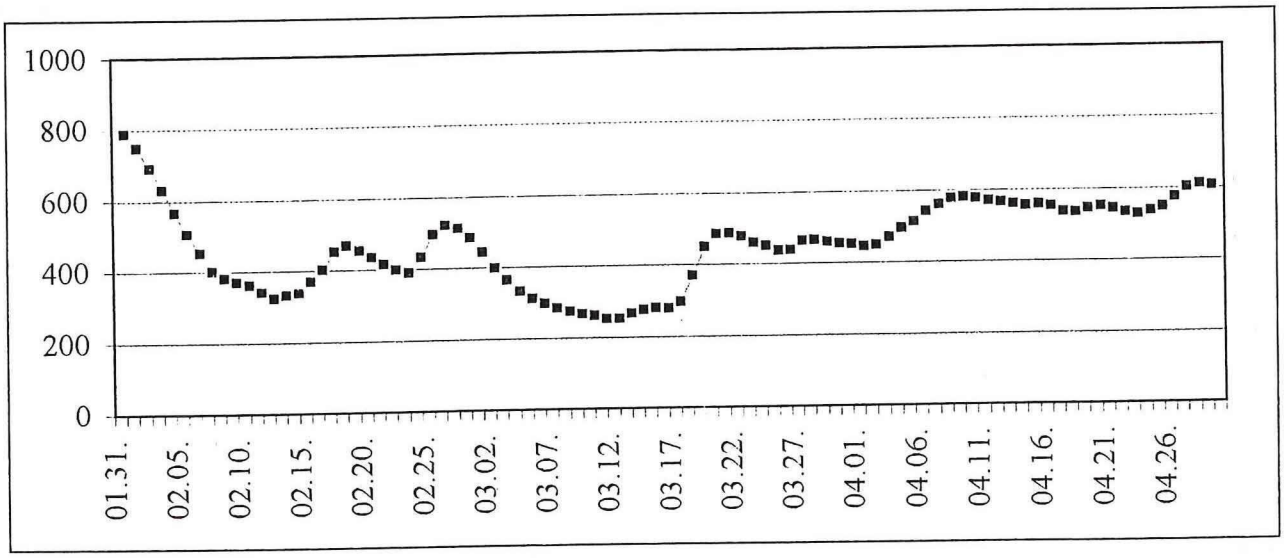


Fig. 4. Variations de niveau du lac de Neuchâtel, du 1er février au 30 avril 1995. Hauteur en mm au-dessus de la cote 429.000 (m).

3. MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.1. Collecte de données

3.1.1. Barrage

D'une longueur de 1250 m, le barrage mis en place mesurait 30 à 40 cm de hauteur (fig. 5). Il était constitué d'une feuille de plastique sur un quart de la longueur et d'un filet à mailles fines sur le reste. Une description détaillée du matériel et du mode d'installation figure dans le rapport de PAQUET (1994). Tous les 25 m, ainsi qu'aux extrémités du barrage, un seau plastique était enterré dans le sol (diamètre supérieur 35 cm, profondeur 50 cm). Les 51 seaux étaient numérotés de 1 à 51 (no 1 côté Portalban). A la demande

du surveillant de la faune, un tronçon de 25 m (entre les seaux 15 et 16) est resté ouvert durant toute la période de recensement pour faciliter le passage des sangliers. Les seaux étaient contrôlés chaque matin et tous les animaux capturés soigneusement enregistrés sur la feuille de contrôle (espèce, sexe, âge - adulte/juvénile - et no du seau). Par la même occasion, les seaux manquants étaient remis en place ou remplacés (voir 4.1.5. "Vandalisme") et les trous du barrage colmatés (sangliers, blaireaux, indéterminés).

Fig. 5. Barrage et seau de capture (photo B. Renevey).

3.1.2. Période de recensement

Le barrage a été installé à fin janvier/début février 1995 par une équipe du GEG. Il est resté en place 76 jours (du 11 février au 5 mai). A noter deux interruptions dues au froid (6-9 mars et 16-19 avril) et un fonctionnement partiel les 4 premiers jours (il manquait 470 m de barrage côté Gletterens). Plusieurs personnes étaient à disposition pour effectuer les relevés (A. Croisier, F. Bolle, F. Monnin, M. Antoniazza, Ch. Le Nédic, A. Gander). Pour faciliter le travail, le GEG avait prêté un véhicule-abri. En mai, je suis retourné plusieurs fois sur place pour écouter les "chants" des grenouilles vertes et rieuses, des rainettes et des sonneurs à ventre jaune.

3.1.3. Identification des espèces

L'identification des espèces a été effectuée à l'aide de deux ouvrages: "Die Amphibien Europas" (NOLLERT 1992) et "Les amphibiens de Suisse" (BRODMANN 1982). Six espèces ne présentaient aucune difficulté à la détermination: le triton alpestre, le triton crêté, la grenouille rousse, la crapaud commun , le sonneur à ventre jaune et la rainette verte (noms allemands et noms scientifiques: voir fig. 6). La grenouille verte et la petite grenouille verte, non différenciées, ont été enregistrées comme grenouilles vertes. La distinction entre grenouille verte et grenouille rieuse d'une part, triton palmé et triton lobé d'autre part, a présenté quelques difficultés. Enfin, une attention particulière a été vouée à la détection de la présence éventuelle (mais à vrai dire peu probable) de la grenouille agile.

La taille et la coloration jouent un rôle chez les deux espèces de grenouilles vertes. Ainsi, la longueur (tête et corps) de la grenouille verte atteint jusqu'à 9 cm (mâles) ou 11 cm (femelles), tandis qu'elle est de 14 cm chez la grenouille rieuse (rarement jusqu'à 18 cm pour les femelles). Selon NOLLERT, la grenouille rieuse serait facile à distinguer de la petite forme (diploïde) de grenouille verte, mais beaucoup moins de la grande forme (triploïde), plus proche d'elle. La mesure de certaines proportions est plus précise: longueur du premier orteil par rapport au tubercule métatarsal (O/T), longueur tête + corps par rapport à la longueur de la jambe (TC/J) et longueur de la jambe par rapport au tubercule métatarsal (J/T). NOLLERT donne pour la grenouille rieuse les valeurs indicatives suivantes: O/T > 2,3-TC/J < 2,0 et J/T > 8,0. Pour la grenouille verte : O/T = 1,8 à 3,0 - TC/J > 2,0 et J/T = 6,0 à 10,0. Faute de temps, il n'était pas possible de mesurer et de relever les dimentions corporelles de ces espèces. Quant à leur âge, nous avons pris comme critère de distinction des juvéniles une taille corporelle maximale de 2 cm.

Le triton palmé et le triton lobé sont de taille très semblable. leur distinction est rendue difficile par le fait que les tritons entreprennent leur migration dans leur robe terrestre brunâtre et non dans leur parure aquatique colorée, facilement identifiable. Dans les seaux, ils sont par ailleurs souvent terreux. C'est chez les femelles que le risque de confusion est le plus élevé, le critère du nombre et de la répartition des points sombres sur le dessous et la gorge, et des taches claires sur et au-dessus des pattes arrière n'étant pas fiable. Comme chez les grenouilles vertes, les individus typiques sont identifiés sans problème, contrairement aux individus atypiques.

Noms français	Noms allemands	*Noms scientifiques*
Grenouille verte	Teichfrosch	*Rana kl. esculenta*
Petite grenouille verte	kleiner Wasserfrosch	*Rana lessonae*
Grenouille rieuse	Seefrosch	*Rana ridibunda*
Grenouille rousse	Grasfrosch	*Rana temporaria*
Rainette verte	Laubfrosch	*Hyla arborea*
Crapaud commun	Erdkröte	*Bufo bufo*
Crapaud calamite	Kreuzkröte	*Bufo calamita*
Sonneur à ventre jaune	Gelbbauchunke	*Bombina variegata*
Triton alpestre	Bergmolch	*Triturus alpestris*
Triton crêté	Kammolch	*Triturus cristatus*
Triton palmé	Fadenmolch	*Triturus helveticus*
Triton lobé	Teichmolch	*Triturus vulgaris*

Fig. 6. Noms français, allemands et scientifiques.

3.1.4. Main-d'oeuvre

Pour l'organisation des recensements futurs, quelques indications d'ordre administratif peuvent être utiles. La mise en place et l'enlèvement de l'installation ont exigé 550 heures de travail environ et ont occupé trois personnes (François Bolle, François Monnin et América Croisier) durant 23 jours. Les contrôles quotidiens ont mobilisé les recenseurs pendant 350 heures, réparties sur 76 jours (4,5 heures par jour et par personne en moyenne).

3.2. Exploitation des données

3.2.1. Saisie des données

Chaque jour, les données (animaux trouvés dans les seaux) étaient relevées de manière à correspondre à la configuration du fichier informatique (annexe 3). Comme logiciel, j'ai utilisé le tableur MS-Exel 4.0, qui additionnait automatiquement toutes les données journalières. Regroupés dans un fichier central, les résultats permettaient d'établir des relations et des graphiques (par espèce, par seau, par jour).

3.2.2. Choix du futur tronçon de dénombrement

Au vu des résultats du recensement 1995 (portant sur 1250 m), il s'agissait de sélectionner un tronçon représentatif de 300 m pour les contrôles futurs. Comme base de décision, je disposais de tableaux totalisant

et le sonneur à ventre jaune. Un seul crapaud calamite a été capturé le 18 mars, mais aucune grenouille rieuse, aucun triton palmé, aucun triton crêté.

Les 4 premiers jours du recensement, seuls 31 des 51 seaux étaient installés. Par calcul, la longueur moyenne du barrage est par conséquent ramenée à 1145 m en février, ou respectivement à 1225 m sur la durée totale. Près de 2'000 amphibiens ayant été capturés durant ces 4 jours, j'ai évalué la part manquante (nombres en italique sur la fig. 8). Du 15 au 28 février, les résultats des secteurs concernés (seaux nos 1 à 31 et 32 à 51) s'inscrivant dans un rapport moyen de 1:0,8, j'ai estimé par extrapolation le nombre d'amphibiens non capturés du 11 au 14 février (annexe 2). Ce nombre s'élève à 1'600 et porte le total des captures à 7'400 pour le mois de février et à 26'000 pour l'ensemble du recensement.

La proportion relative des espèces était la suivante: grenouilles vertes 55 %, triton lobé 35 %, crapaud commun 5 % et grenouille rousse 2 %. Sans les jeunes amphibiens, les parts spécifiques sont différentes (par rapport aux moyennes indiquées plus haut): grenouilles vertes 60 %, triton lobé 25 %, crapaud commun 10 % et grenouille rousse 4 %.

Fig. 8. Nombre d'amphibiens capturés par espèce et par mois

Indice (Id.): nombre d'individus par 100 m et par jour.
Total 1: sans les grenouilles vertes.
En italique: valeurs corrigées par extrapolation pour les 4 premiers jours.
Barrage: longueur moyenne sur la durée totale.
Noms scientifiques: voir fig. 6.

Autres explications dans le texte.

Espèces			**Fév.**		**Mars**		**Avril**		**Mai**	
	Total	**Id.**	**Total**	**Id.**	**Total**	**Id.**	**Total**	**Id.**	**Total**	**Id.**
Nombre jours recensés	76		18		27		26		5	
longueur barrière (m)	1225		1145		1250		1250		1250	
Longueur barrière (m)	*1250*		*1250*		*1250*		*1250*		*1250*	
Grenouille verte	**20222**	**21,7**	3560	17,3	7172	21,3	7876	24,2	1614	25,8
Grenouille rousse	**421**	**0,5**	267	1,3	126	0,4	28	< 0,1	0	0,0
Crapaud commun	**1027**	**1,1**	297	1,4	640	1,9	89	0,3	1	<0,1
Crapaud calamite	**1**	**< 0,1**	0	< 0,1	1	< 0,1	0	< 0,1	0	< ,1
Sonneur à ventre jaune	**12**	**< 0,1**	0	0,0	0	0,0	12	< 0,1	0	0,0
Rainette verte	**26**	**< 0,1**	8	< 0,1	16	< 0,1	2	< 0,1	0	0,0
Triton lobé	**2516**	**2,7**	1653	8,0	747	2,2	116	0,4	0	0,0
Triton alpestre	**57**	**0,1**	32	0,2	19	< 0,1	6	< 0,1	0	0,0
Total 1	**4060**	**4,4**	**2257**	**11,0**	**1549**	**4,6**	**253**	**0,8**	**1**	<0,1
Total 2	**24282**	**26,1**	**5817**	**28,2**	**8721**	**25,8**	**8129**	**25,0**	**1615**	**25,8**
Grenouille verte	*21100*	*22,2*	*4400*	*19,6*						
Tribon lobé	*3100*	*3,3*	*2200*	*9,8*						
Crapaud commun	*1100*	*1,2*	*380*	*1,7*						
Grenouille rousse	*500*	*0,5*								
Total 3	***25900***	***27,3***	***7400***	***32,9***						

4.1.2. Sexe et âge des amphibiens

Au total, nous avons dénombré 9'969 amphibiens adultes. Chez les grenouilles vertes et le triton alpestre, la proportion des sexes était équilibrée. En revanche, les femelles étaient nettement majoritaires chez la grenouille rousse et le triton lobé, et en minorité chez le crapaud commun, le sonneur à ventre jaune et la rainette (fig. 13). La proportion de juvéniles n'a joué un rôle significatif que chez les grenouilles vertes, où ils étaient presque 2,5 x plus nombreux que les adultes.

4.1.3. Mortalité et lésions

Dans les seaux, nous avons malheureusement trouvé près de 150 amphibiens morts ou presque morts. A quelques exceptions près, il s'agissait de grenouilles vertes juvéniles. La prédation en est de loin la cause principale. Nous avons été très étonnés de constater que les fourmis rousses (Formica rufa) comptent parmi les principaux prédateurs. Une colonie de fourmis rousses, installée à proximité du barrage, avait établi une piste de ravitaillement le long de celui-ci, dès la reprise de son activité début avril. Les fourmis circulaient donc à côté des seaux (fig. 9). Le 5 avril, nous avons trouvé 25 grenouilles vertes mortes, dans quatre seaux. Le lendemain, presque 100, dans neuf seaux, certaines encore agitées de mouvements convulsifs (sans doute à cause de l'acide formique). Nous avons alors versé de l'eau dans les seaux. Solution efficace: le 7 et le 8 avril, une seule grenouille a succombé.

Tombés par hasard dans les seaux, des carabes de grande taille se sont par ailleurs mis à dévorer les pattes arrière de grenouilles vivantes. Dans deux cas, nous avons découvert dix à vingt grenouilles mortes dans un seau sans pouvoir identifier le "coupable": les proies étaient partiellement dévorées et il ne restait quelquefois que la tête ou une patte arrière. Peut-être le travail d'une belette ou d'un putois. Aucune prédation par des sangliers, des renards ou des chats domestiques n'a pu être établie. Plusieurs observations directes ont montré que renards et chats se comportent normalement à proximité du barrage et nous n'avons jamais trouvé d'empreintes de ces espèces à côté des seaux. Une trace fraîche a révélé un matin qu'un renard avait suivi le chemin sur plusieurs centaines de mètres, mais toujours du côté opposé au barrage, alors que des grenouilles se trouvaient certainement dans les seaux.

Une vingtaine de grenouilles vertes et de grenouilles rousses capturées avaient des pattes arrière mutilées par un processus mécanique. Une grenouille rousse n'en avait même plus du tout. Le recensement n'était pas en cause, les blessures étant déjà cicatrisées. Enfin en avril, nous avons découvert 10 jeunes grenouilles vertes et tritons lobés desséchés dans un seau situé en plein soleil, par une température élevée.

les captures par espèce et par seau, ainsi que par tronçon de 300 m (du 1er au 13e seau, du 2e au 14e, etc). A chaque fois, seule la moitié des captures du premier et du dernier seau de la série est prise en compte (nos 1 et 51 exceptés). Des 38 tronçons de 300 m ainsi examinés, le plus riche a été retenu pour la suite.

4. RÉSULTATS

4.1. Dénombrement

Fig. 7. Amphibiens dans un seau (photo F. Bernhart).

4.1.1. Les espèces

Du 11 février au 5 mai 1995, nous avons dénombré au total plus de 24'000 amphibiens de 8 espèces dans l'ensemble des 51 seaux (fig. 7, 8 et 12). La grenouille verte vient largement en tête: 83 % de tous les amphibiens appartiennent à cette espèce. Par ailleurs, 70 % des grenouilles vertes capturées sont des juvéniles; ils représentent à eux seuls le 59% de l'ensemble des captures d'amphibiens. Les tritons lobés représentent le 10 % de l'ensemble, les crapauds communs le 4 %. Les 3 % restants se répartissent entre la grenouille rousse, le triton alpestre, la rainette verte

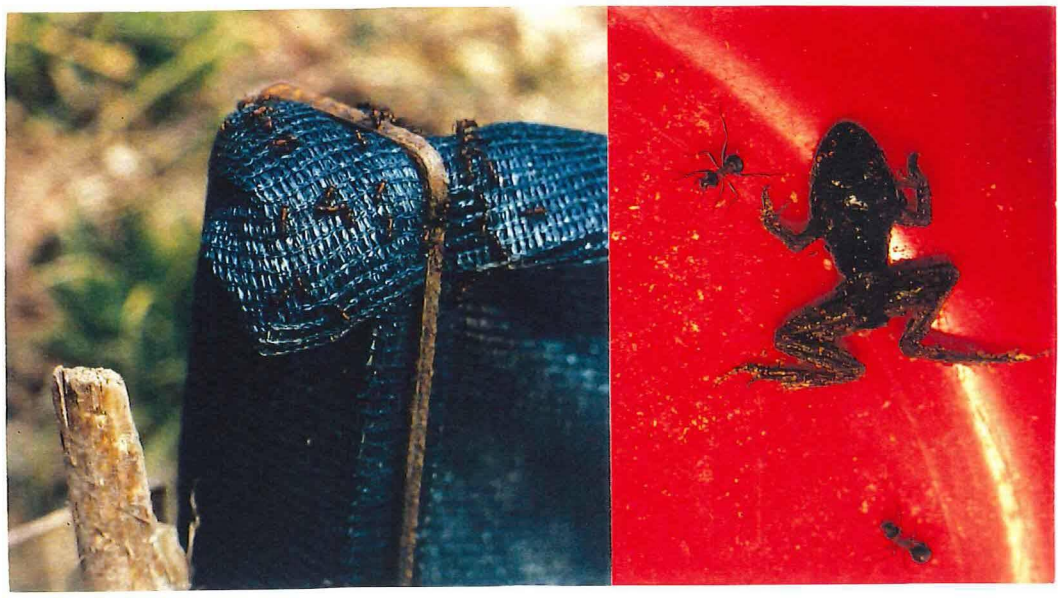


Fig. 9. Fourmis rousses sur le barrage et dans un seau (photo F. Bernhart).

4.1.4. Autres animaux capturés

Outre les amphibiens, d'autres animaux sont tombés dans les seaux, surtout des invertébrés (carabidés, araignées-loups et dolomèdes) et des petits mammifères (mulots, campagnols et musaraignes - même une belette). De ces derniers, 24 sont morts de froid ou de faim durant les nuits froides ou ont succombé noyés dans l'eau des seaux (fig. 11). Trois jeunes couleuvres à collier (Natrix natrix) ont été capturées et relâchées intactes (fig. 10) et un adulte s'est trouvé arrêté par le barrage. Enfin, deux lézards agiles ont pu être libérés sans dommage.

Fig. 10. Couleuvre à collier tombée dans un seau (photo F. Bernhart).

Fig. 11. Animaux trouvés morts dans les seaux.

Espèces			**Nombre**
français	allemand	*latin*	
Grenouille verte (juv)	Wasserfrosch	*Rana "esculenta"*	146
Triton lobé	Teichmolch	*Triturus vulgaris*	2
Mulot gris	Waldmaus	*Apodemus sylvaticus*	8
Campagnol roussâtre	Waldwühlmaus	*Clethrionomys glareolus*	4
Musaraigne pygmée	Zwergspitzmaus	*Sorex minutus*	8
Musaraigne aquatique	Wasserspitzmaus	*Neomys fodiens*	1
Belette	Mauswiesel	*Mustela nivalis*	1
sans grenouille verte	**Total 1**		**24**
	Total 2		**170**

4.1.5. "Vandalisme"

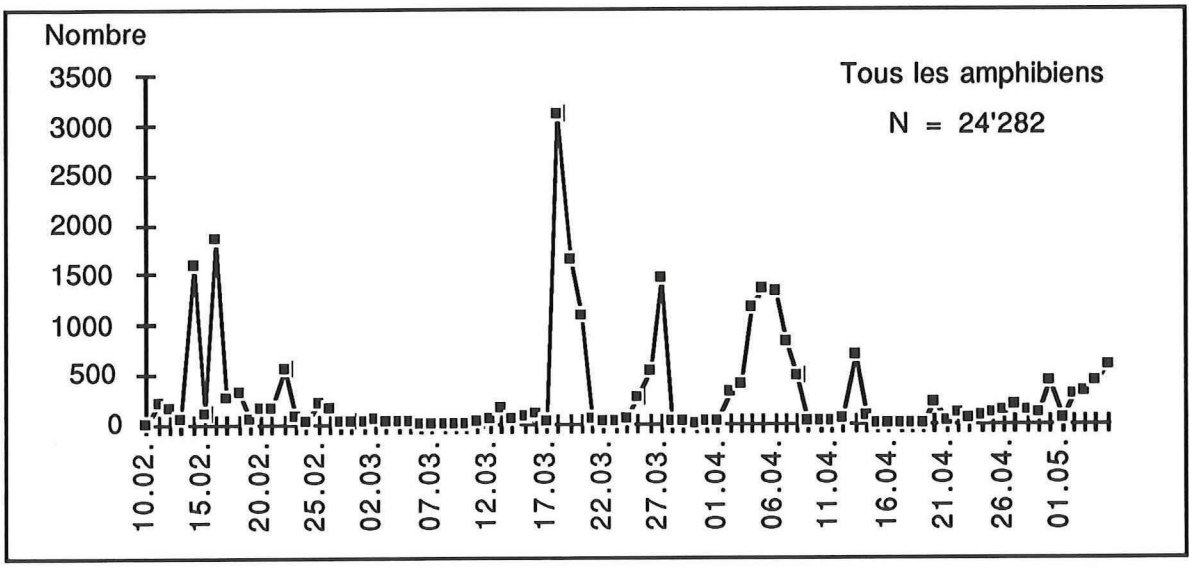
A notre grand regret, notre installation n'a pas plu à tout le monde. Elle n'a certes jamais été endommagée, mais il était irritant de trouver à plusieurs reprises des seaux (dans un cas, une serie de dix) éparpillés dans les environs. Par deux fois, nous ne les avons même pas retrouvés.

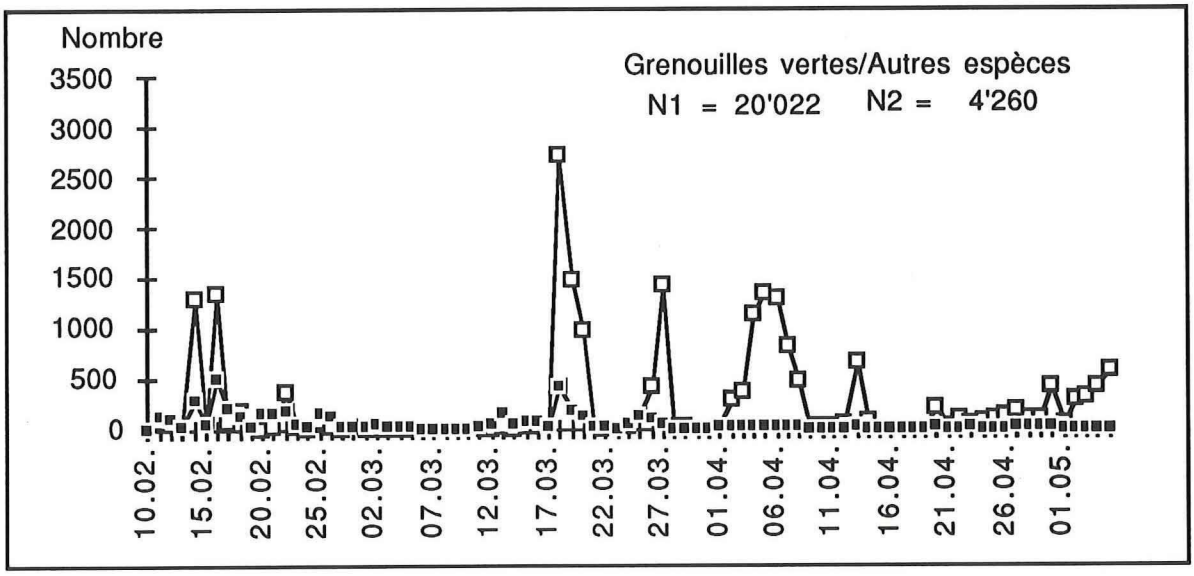
4.2. Déroulement des migrations dans le temps et dans l'espace

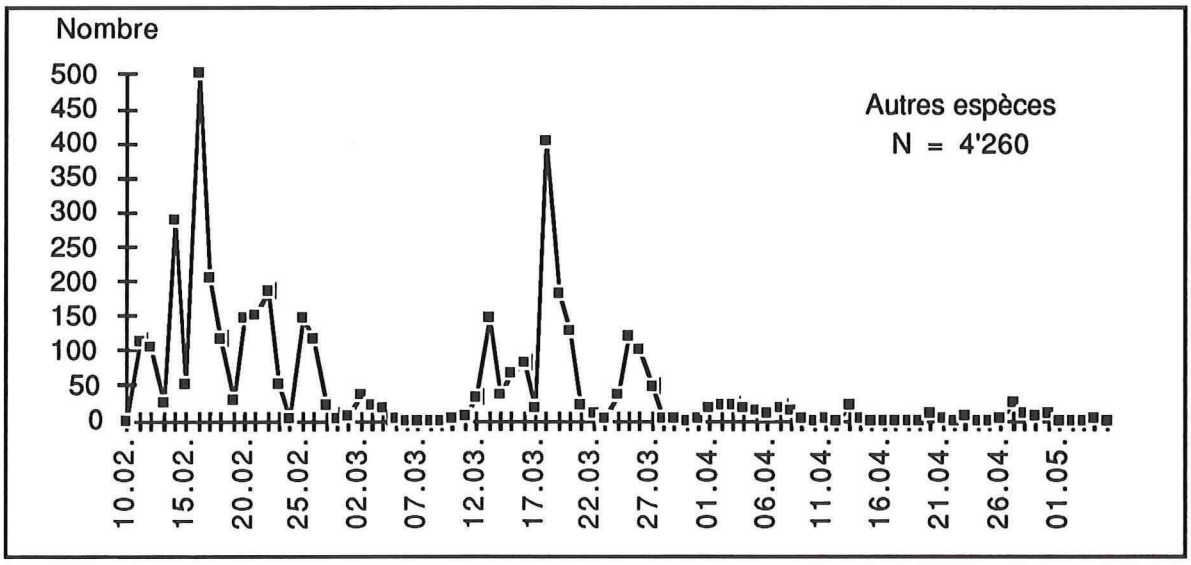
4.2.1. Conditions atmosphériques et phénologie

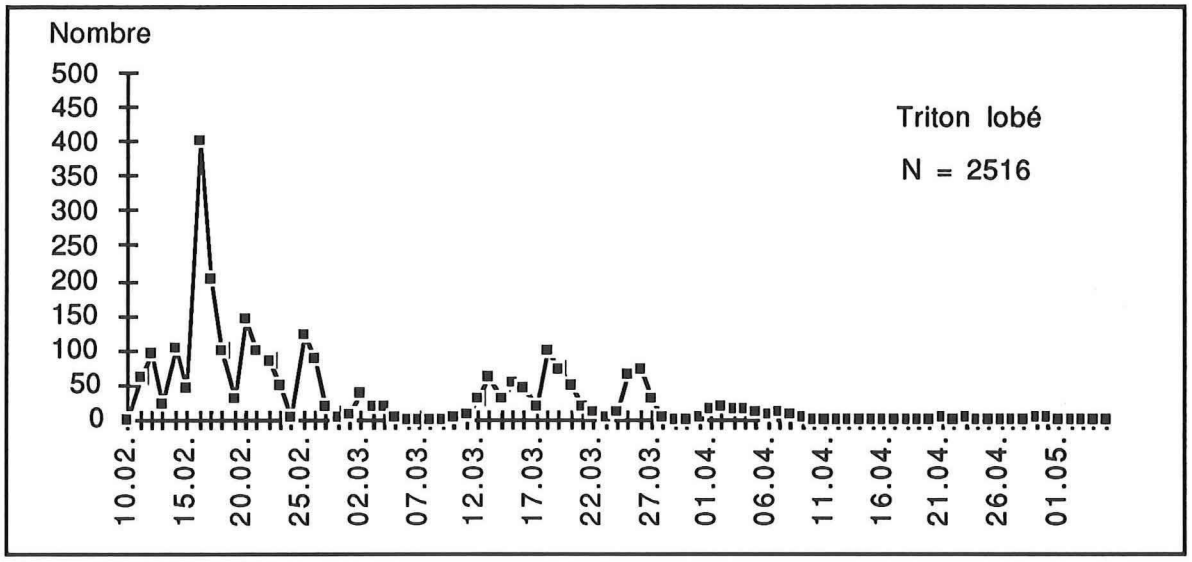
Bien que la connaissance du déroulement des migrations d'amphibiens n'ait pas été un objectif de l'opération, il peut être intéressant de jeter un coup d'oeil sur la phénologie de la migration des différentes espèces. La figure 12 montre le caractère irrégulier du phénomène. Une première grande vague de migrateurs a atteint le barrage à mi-février déjà, et le passage a duré plusieurs jours. Puis il faut attendre un mois pour voir arriver la suivante (18-20 mars), mais elle est très importante: près de 6'000 amphibiens en trois jours. On note encore un fort passage à fin mars (2'000 en 2 jours) et au début du mois d'avril (4'500 en 4 jours), puis un petit nombre de journées de migration plus faible s'échelonnant jusqu'à début mai. Les grenouilles vertes juvéniles étant pratiquement les seules à se déplacer encore à cette période-là, le dénombrement a été interrompu le 6 mai. Un contrôle effectué le 9 mai, par un "temps à amphibiens" très favorable, a prouvé la pertinence de cette décision.

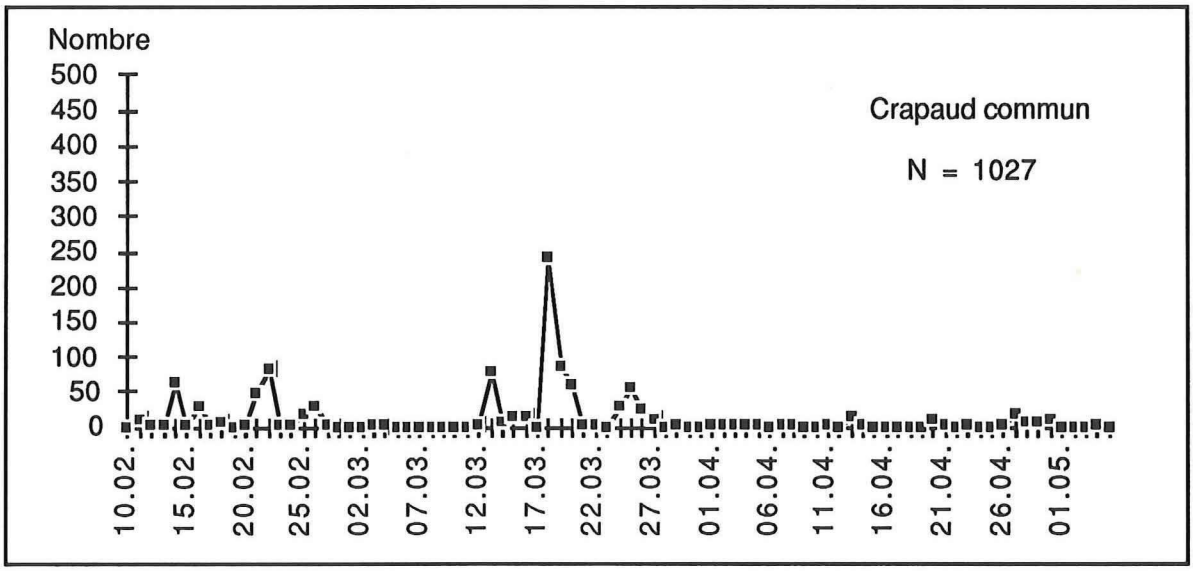
Fig. 12. Déroulement de la migration des amphibiens, du 11 février au 5 mai 1995, en neuf graphiques successifs. A noter l'échelonnement caractéristique de la migration des différentes espèces.

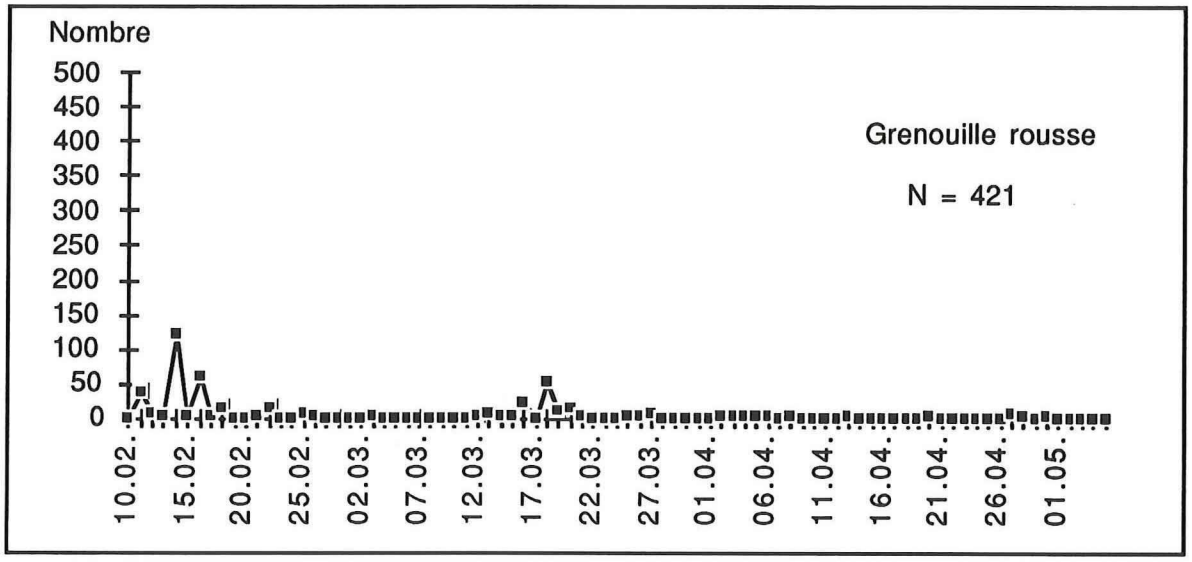


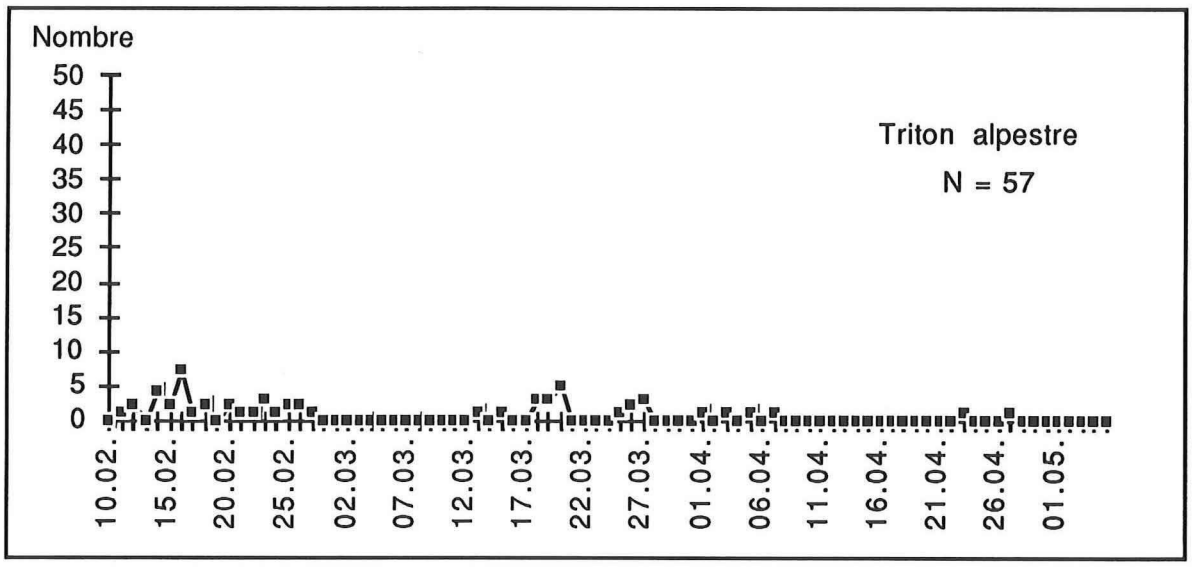


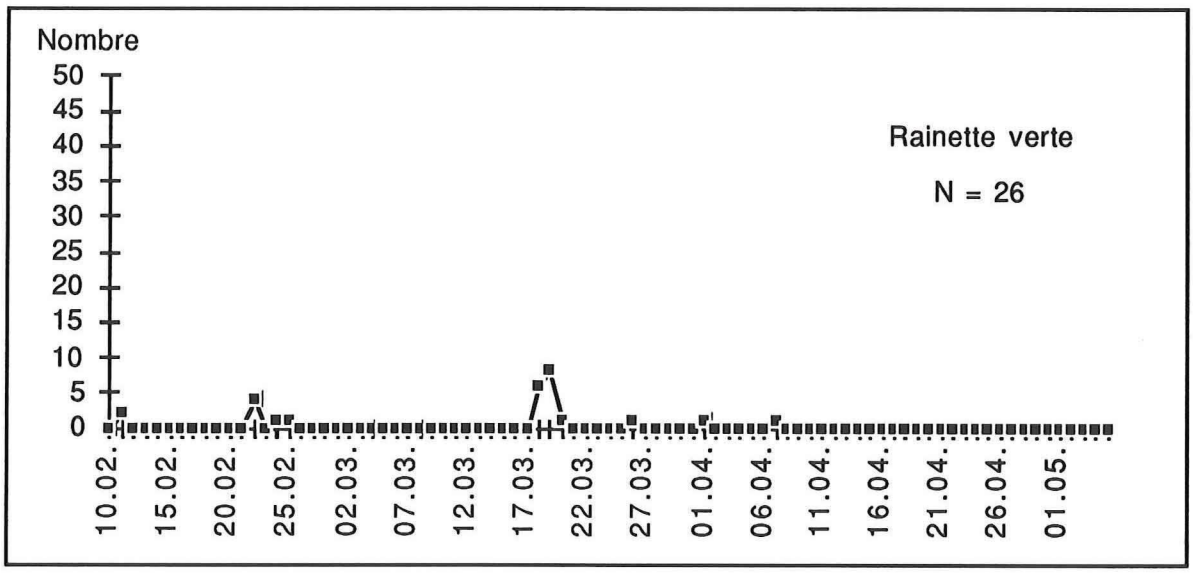

Nombre
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Autres espèces
N = 4'260
10.02.
15.02.
20.02.
25.02.
02.03.
07.03.
12.03.
17.03.
22.03.
27.03.
01.04.
06.04.
11.04.
16.04.
21.04.
26.04.
01.05.


Nombre
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Triton lobé
N = 2516
10.02.
15.02.
20.02.
25.02.
02.03.
07.03.
12.03.
17.03.
22.03.
27.03.
01.04.
06.04.
11.04.
16.04.
21.04.
26.04.
01.05.


Nombre
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Crapaud commun
N = 1027
10.02.
15.02.
20.02.
25.02.
02.03.
07.03.
12.03.
17.03.
22.03.
27.03.
01.04.
06.04.
11.04.
16.04.
21.04.
26.04.
01.05.


Nombre
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Grenouille rousse
N = 421
10.02.
15.02.
20.02.
25.02.
02.03.
07.03.
12.03.
17.03.
22.03.
27.03.
01.04.
06.04.
11.04.
16.04.
21.04.
26.04.
01.05.


Nombre
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Triton alpestre
N = 57
10.02.
15.02.
20.02.
25.02.
02.03.
07.03.
12.03.
17.03.
22.03.
27.03.
01.04.
06.04.
11.04.
16.04.
21.04.
26.04.
01.05.


Nombre
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Rainette verte
N = 26
10.02.
15.02.
20.02.
25.02.
02.03.
07.03.
12.03.
17.03.
22.03.
27.03.
01.04.
06.04.
11.04.
16.04.
21.04.
26.04.
01.05.

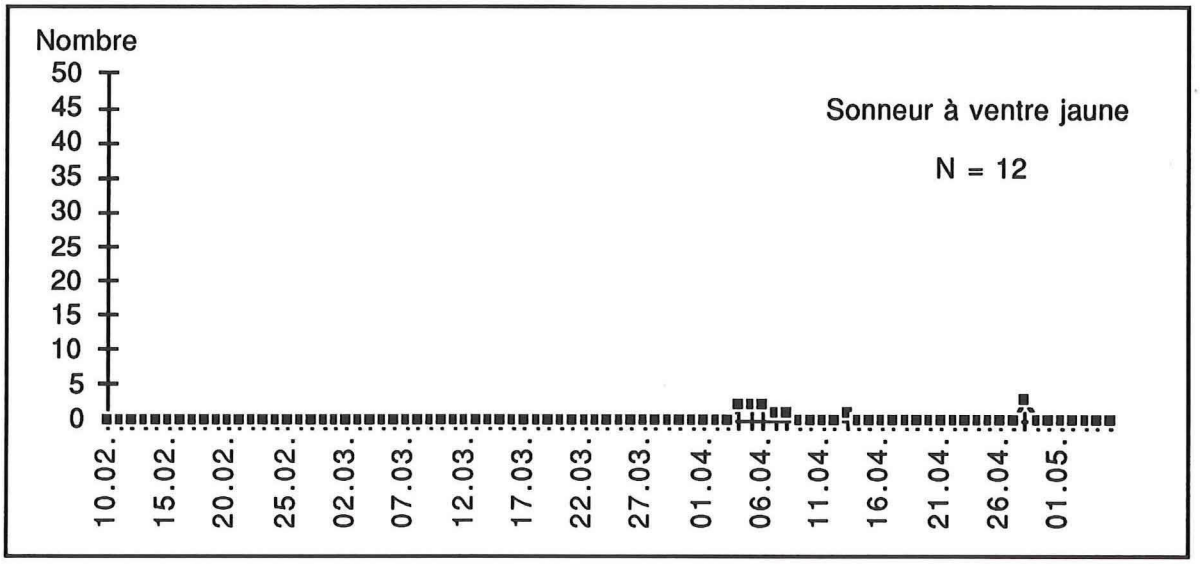


Fig. 13. Sexe et âge des amphibiens capturés.
M = mâles, W = femelles, A = adultes, J = juvéniles.
Noms scientifiques : voir fig. 6.

Espèces	**Total**	**M**	**W**	**M / W (1: x)**	**A**	**J**	**A / J (1: x)**
Grenouille verte	20222	3126	2861	**0,9**	5987	14235	**2,4**
Grenouille rousse	421	157	228	**1,5**	385	36	**0,1**
Crapaud commun	1027	580	430	**0,7**	1010	17	**< 0,1**
Sonneur à vendre jaune	12	8	4	**0,5**	12	0	**0**
Rainette verte	26	15	7	**0,5**	26	0	**0**
Triton lobé	2516	823	1668	**2,0**	2491	25	**< 0,1**
Triton alpestre	57	27	30	**1,1**	57	0	**0**

Les quatre grandes vagues migratoires décrites ci-dessus (500 à 2'700 individus par jour) sont le fait des grenouilles vertes. Il est frappant de constater que, chez celles-ci, le rapport adultes/juvéniles s'est constamment modifié au cours des deux mois et demi de dénombrement. En février, ce sont surtout des adultes qui migrent - en avril, essentiellement des jeunes. La proportion des juvéniles a passé de 30% en février à 61% en mars, puis à 92% en avril.

Pour l'ensemble des autres espèces, on peut distinguer 8 vagues (100 à 500 individus par jour) concentrées sur deux périodes: du 11 au 28 février et du 12 au 27 mars. Deux espèces en sont les principaux acteurs: le triton lobé (surtout en février) et le crapaud commun (surtout en mars). Quoique les autres espèces soient faiblement représentées, leurs phases de migration apparaissent clairement. La grenouille rousse s'est déplacée surtout à mi-février et au début de la seconde quizaine de mars, le triton alpestre principalement dans la seconde moitié des mois de février et de mars. Les rainettes sont apparues étonnament tôt (dès le 11 février et à fin février), le gros de l'effectif (11 individus = 42%) traversant en trois jours aux alentours du 19 mars.

Enfin, le sonneur à ventre jaune, réputé tardif, a passé début et fin avril, mais (étonnamment!) pas en mai, quand les conditions étaient pourtant idéales (le 9 mai était doux, pluvieux et sans vent).

Par deux fois, et pour quatre jours, il a fallu couvrir les seaux et ouvrir les passages. Début mars, le gel et/ou la neige entravèrent les mouvements des amphibiens (fig. 3 et 12). Il n'y avait que trois amphibiens capturés le 5 mars, un seul le 10 mars après l'interruption, puis à nouveau cinq le 11 mars. Avant l'interruption d'avril, une seule capture; mais 202 et 8 les jours suivants.

En 50 jours, du 10 février au 31 mars, on a noté 23 jours avec une température inférieure à 6°C à 19h, 18 jours à pluie diurne, 23 à pluie nocturne et 22 jours sans pluie du tout. En avril et début mai, il a plu à huit reprises entre 7 et 19 heures et à 13 reprises de nuit, tandis que 13 jours sur les 27 sont restés secs. Les grenouilles vertes, les tritons lobés et les crapauds communs ont migré au cours de 8 périodes de 1 à 3 jours (18 jours au total). A chaque fois, la température dépassait 5°C à 19h. Sur les 18 jours, il y a eu 8 jours à pluie diurne (7 à 19h), 12 à pluie nocturne et 5 jours sans pluie du tout. Si l'on considère les jours marquant le début des 8 vagues migratoires (première nuit), on constate qu'il y a eu trois jours à pluie diurne et cinq jours à pluie nocturne. Pour la deuxième et la troisième nuit de chaque vague, on compte cinq jours à pluie diurne, 7 jours à pluie nocturne et deux jours sans pluie du tout. En conclusion, les migrations importantes ont lieu par une température crépusculaire de plus de 5°C, et la pluie joue un rôle dans 3/4 des cas, surtout la nuit.

4.2.2. Itinéraires et densité des migrateurs

L'intérêt principal de ce travail était de déterminer le tronçon de 300 m (des 1'250 du barrage) le plus riche en amphibiens migrateurs. Il est devenu très vite évident que la densité migratoire n'était pas la même dans le secteur semi-boisé (seaux nos 1 à 30) que dans le secteur entièrement boisé (seaux nos 31 à 51). En d'autres termes: plus on s'approche de Portalban, moins il y a d'amphibiens migrateurs. Et effectivement, 64% de toutes les captures ont été faites dans les 21 seaux "forestiers", qui représentent 40% de la longueur totale du barrage. Ces 21 seaux ont retenu 65% de toutes les grenouilles vertes, 60% des tritons lobés, 70% des crapauds communs, 48% des grenouilles rousses et 65% des tritons alpestres.

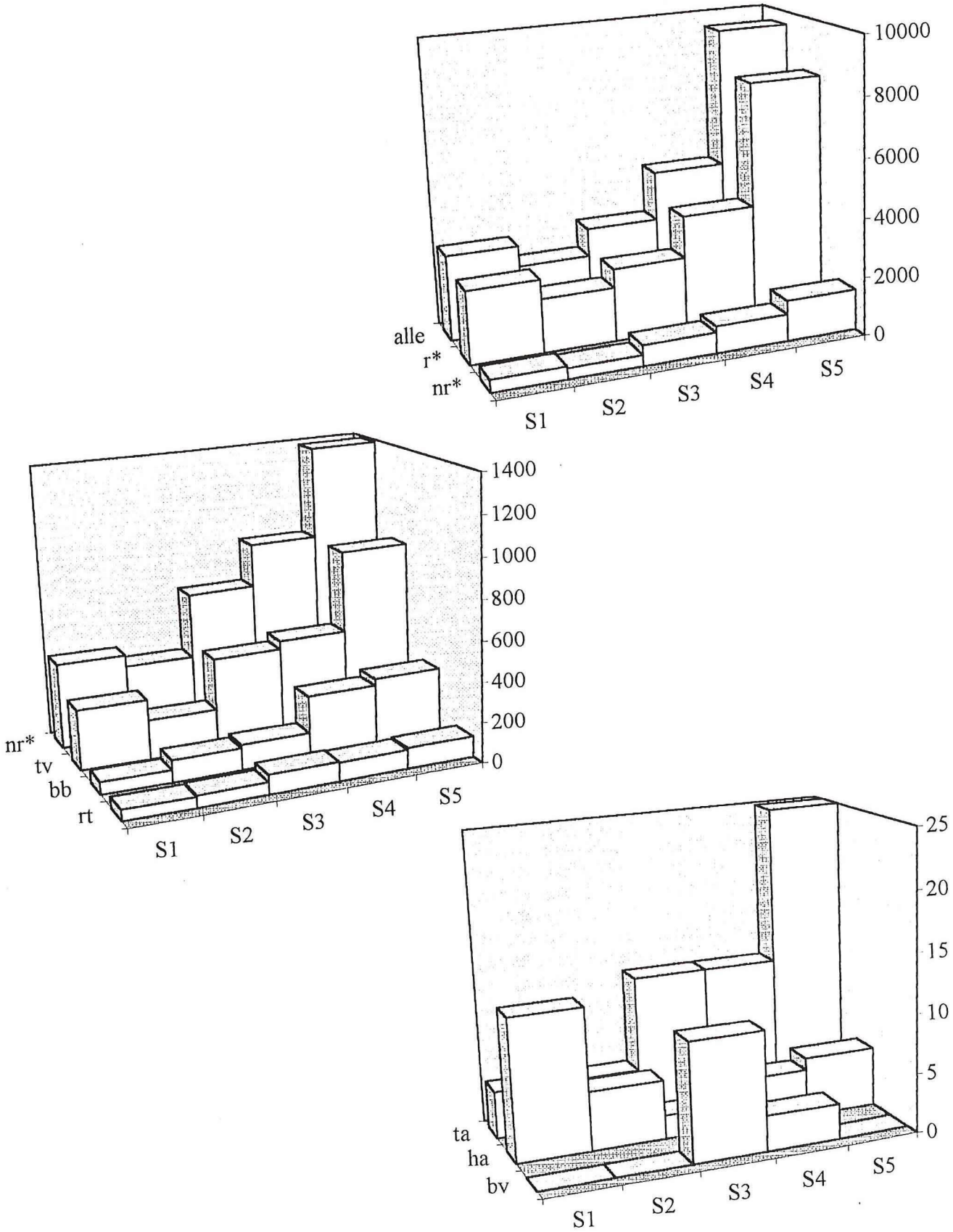
Pour l'ensemble de la période de dénombrement, on compte en moyenne 475 grenouilles vertes par seau, irrégulièrement réparties dans les cinq sections de 250 mètres (fig.14). La section la plus proche de Gletterens comptabilise 45% des migrateurs de l'espèce (avec encore 3'000 individus dans les deux seaux suivants). Les 55% restants ont été capturés dans les quatre autres sections en quantités plus ou moins égales (minimum dans la 2e section au départ de Portalban). Pour les tritons lobés, la moyenne est de 49 individus par seau. La distribution par section est comparable : le 40% du total a transité par la section 5, concentré sur trois seaux successifs (dont deux ont concentré les grenouilles vertes!); minimum dans le section 2 (8%). Le crapaud commun migre régulièrement en forêt (33 et 37% dans les deux sections boisées); minimum dans les deux sections côté Portalban (6 et 11%).

La répartition des grenouilles rousses est assez régulière tout le long du barrage (13 à 24%). le triton alpestre préfère la forêt (21 et 44%); minimum dans les deux sections côté Portalban (7 et 7%). C'est là en revanche, surtout dans la section la plus proche de Portalban, que la rainette s'est manifestée le plus, à la hauteur du site où elles chantent au mois de mai. Seule espèce très localisée, le sonneur à ventre jaune ne traverse pratiquement le chemin qu'en un endroit, sur un front de 100 m proche de la station de pompage de Portalban (11 des 12 individus capturés).

Sans tenir compte des animaux manqués les quatre premiers jours, le nombre moyen de migrateurs, calculé sur 10 m de barrage, est de 165 pour la grenouille verte (dont 49 adultes); cette moyenne est très inférieure pour le triton lobé (20,5), le crapaud commun (8,5), la grenouille rousse (3,5), le triton alpestre (0,5), la rainette verte (0,2) et le sonneur à ventre jaune (0,1).

Fig. 14. Distribution spatiale des amphibiens capturés dans les cinq sections de 250 m (de Portalban à Gletterens) entre le 11 février et le 5 mai 1995.

r* = grenouilles vertes, nr* = autres amphibiens tv = triton lobé, bb = crapaud commun, rt = grenouille rousse, ta = triton alpestre, ha = rainette verte, bv = sonneur à ventre jaune.



4.3. Futur tronçon et future période de recensement

Vu le nombre impressionnant de grenouilles vertes et surtout de tritons lobés capturés, nous avons décidé, ces prochaines années, de concentrer la surveillance sur ces espèces - et sur les crapauds communs qui migrent au même endroit. Ce choix est surtout motivé par le fait qu'il n'y a pas (encore) de grenouilles rieuses, susceptibles de supplanter les grenouilles vertes dans la région. La surveillance de la grenouille rieuse, du triton alpestre et du sonneur à ventre jaune s'impose moins, ces trois espèces étant bien représentées dans l'ensemble de la Suisse (selon l'Atlas de GROSSEBACHER); les deux premières seront néanmoins prises en compte par les recensements futurs, même si c'est en nombre restreint. En revanche, l'effectif de la rainette verte, beaucoup plus menacée, ne pourra plus être surveillé par les recencements à venir; mais son évolution pourra être contrôlée tout aussi bien - si ce n'est mieux - par dénombrement des mâles chanteurs.

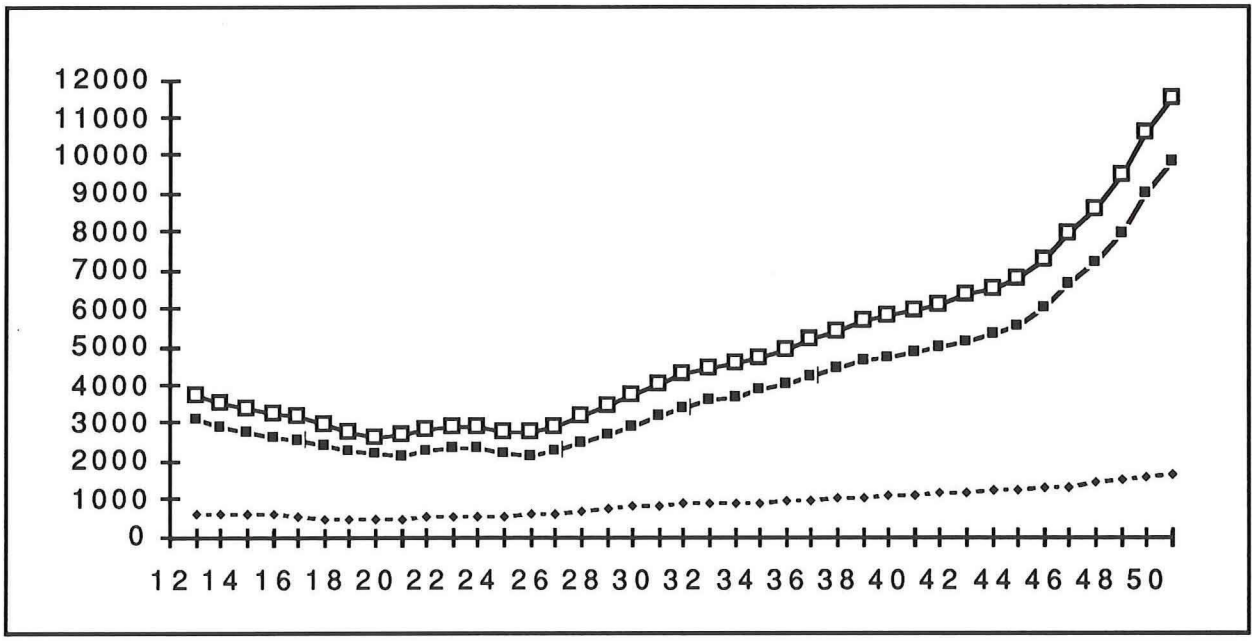
Pour le recensement des trois espèces choisies - grenouilles vertes , triton lobé et crapaud commun - les mois de février et mars conviennent le mieux. On a vu qu'en avril, les grenouilles vertes sont pratiquement les seules à migrer (97%, dont plus de 90% de juvéniles).

Totalisées par tronçons de 300 m (voir 3.2.2.), les captures des principales espèces choisies sont représentées par les graphiques de la fig. 15. Il apparaît clairement que le tronçon à retenir pour les recensements triennaux est le premier au départ de Gletterens (début vers le panneau d'interdiction de circulation, à côté de la place d'entreposage des roseaux). Sur ces 300 m, 8'000 amphibiens sont arrêtés par le barrage en février et mars (13'000 jusqu'à fin avril), amphibiens dont les grenouilles vertes, les tritons lobés et les crapauds communs représentent les 98%.

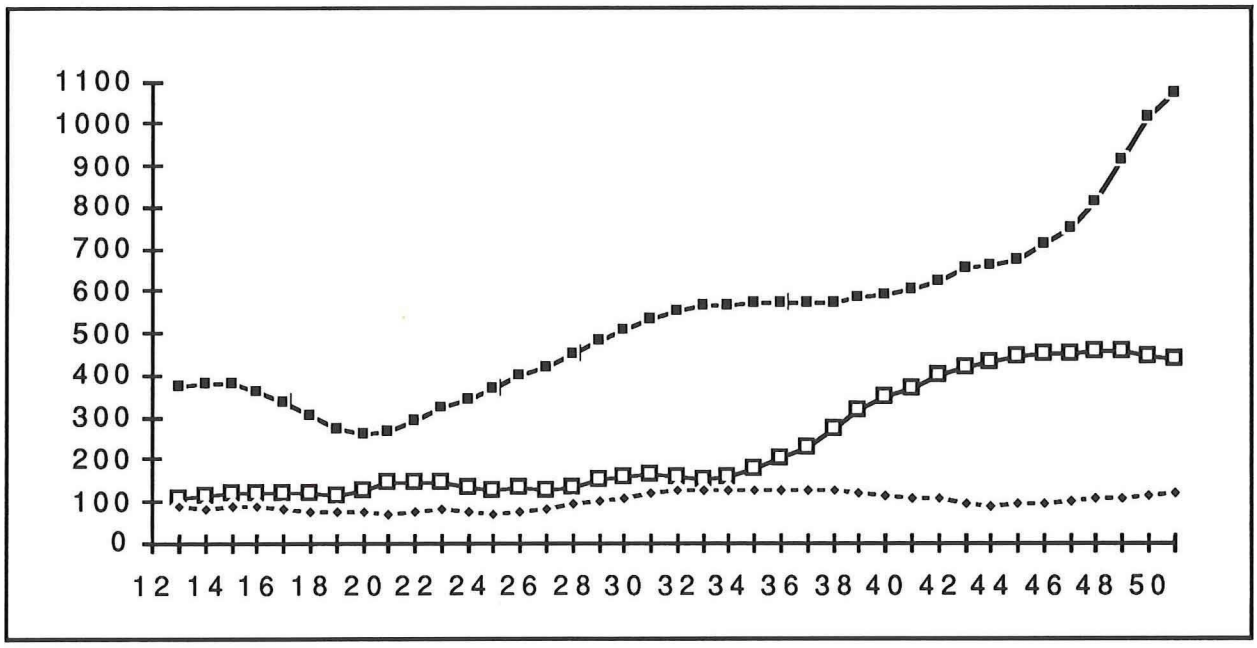
Fig. 15. Calcul pour la sélection du futur tronçon de recensement.

Nombre d'amphibiens capturés dans les 13 seaux de chaque tronçon de 300 m (seaux nos 1 à 13, 2 à 14.....38 à 50 et 39 à 51).

□ tous les amphibiens, ■ Grenouilles vertes, ◆ Autres amphibiens



□ Crapaud commun, ■ Triton lobé, ◆ Grenouille rousse



5. COMMENTAIRES

5.1. Le barrage

5.1.1. Forme du barrage et influence sur les amphibiens

Le système de capture utilisé (barrage de plastique et seaux) est le plus efficace connu pour un recensement d'amphibiens. Il vaut la peine, cependant, d'attirer l'attention sur quelques défauts du système et de proposer quelques améliorations.

C'est sans doute sur le retour de la migration (des lieux de ponte aux lieux de séjour) que le barrage exerce sa plus forte influence. En mars déjà, les plus précoces des retournants (essentiellemnet des grenouilles rousses et des crapauds communs) se trouvaient arrêtés à l'aval du barrage, ne parvenant pas à rejoindre la forêt. Il faudrait absolument l'éviter, par exemple en inclinant de 30 à 45° vers l'amont une portion de 2-3 m du barrage, à mi-chemin entre deux seaux (voir annexe 1); nous avons vu à plusieurs reprises des grenouilles rousses assises sur le filet plastique, quand celui-ci était penché vers l'amont.

La fixation à un seul piquet de bois des panneaux de fermeture quadrangulaires s'est avérée peu pratique: sous l'effet des influences atmosphériques, les panneaux se sont déformés au point qu'il devenait difficile de couvrir les seaux de manière fiable. Il serait par conséquent préférable de les fixer au barrage à l'aide de deux piquets.

Des trous avaient été percés au fond de la plupart des seaux, afin que la pression de l'eau ne les soulèvent pas hors de leur trou. Quoique utile, cette précaution n'a pas toujours suffi. Les petits orifices étaient souvent colmatés par de la terre ou de petites pierres. Si l'on aménage des trous plus grands, beaucoup de petits amphibiens (surtout des tritons lobés et de jeunes grenouilles vertes) passent au travers et se cachent sous les seaux. D'autre part, l'absence d'eau dans les seaux, en période sèche, présente un risque de dessèchement pour les amphibiens. L'idéal serait d'avoir toujours 5 à 10 cm d'eau dans chaque seau. En période de pluie, il faudrait vider régulièrement les volumes d'eau dépassant ce niveau, pour éviter que les amphibiens ne puissent s'évader des seaux trop pleins. Enfin, les seaux peuvent être lestés pour résister à la pression de l'eau, par exemple au moyen d'une barre de fer disposée en travers.

Les trois points suivants traitent de la dépense énergétique des amphibiens. Se rendre des lieux d'hivernation aux lieux de ponte constitue pour ces petits animaux une énorme dépense d'énergie. Obstacle

théoriquement insurmontable, le barrage contribue à augmenter cette dépense. Les amphibiens, qui cherchent à contourner l'obstacle en se déplaçant perpendiculairement à la direction souhaitée, se trouvent confrontés tous les deux mètres à un piquet. Les plus petits d'entre eux (les tritons, par exemple), se fatiguent certainement un peu plus en s'efforçant d'éviter ces culs-de-sac. Il serait donc préférable de placer les piquets toujours à l'aval du barrage ou, encore mieux, d'y renoncer complétement et de se contenter des tiges métalliques (option déjà appliquée en 1995 sur les 2/3 du barrage).

Autre facteur négatif, de ce point de vue: le fait que le bord des seaux était souvent à une certaine distance des piquets (annexe 1). En suivant le barrage, les petits amphibiens parvenaient à se faufiler dans ces espaces et devaient parcourir 25, voire 50 m de plus, avant de tomber dans un seau. Le bord des seaux doit toucher les piquets, sinon il faut barrer le passage avec des pierres ou des bouts de bois.

Enfin, le barrage n'était souvent pas assez vertical. Beaucoup d'amphibiens de toutes les espèces (même les crapauds communs) s'efforçaient pendant des heures, souvent en vain, d'escalader le filet ou la feuille de plastique, pour enfin retomber sous la partie repliée (fig. 16). Le bas du barrage devrait être enterré de manière à ne pas former un renflement.

Fig. 16. Grenouille verte cherchant à escalader le filet (photo F. Bernhart).

Selon PAQUET et ANTONIAZZA, il faut être prudent lors du dénombrement des rainettes au moyen d'un barrage et de seaux. Leur constatation: les rainettes observées dans les seaux en soirée, et pas immédiatement transférées en aval du barrage, n'étaient en général plus dans les seaux au contrôle matinal. Certains individus s'étaient enterrés au pied du filet, mais la plupart paraissent s'être retirés dans les bois au cours de la nuit, n'ayant pas pu franchir le barrage. Des observations et des tests, effectués près de Portalban à l'aide d'un instrument de vision nocturne, ont effectivement montré que les rainettes ne sont pas capables de franchir des obstacles en surplomb. Il faudra absolument tenir compte de ce fait lors des prochains recensements effectués selon la même méthode. Les seaux et le filet n'ayant pas été contrôlés chaque soir, il n'est pas exclu que certaines rainettes n'aient jamais rejoint leur lieu de reproduction.

Compte tenu de la précarité de leur statut, il serait irresponsable de perturber la migration de leurs dernières populations. Ces animaux doivent absolument être retenus dans les seaux pour être transportés de l'autre côté du barrage. Concrétisant une idée de ZUMBACH (KARCH, Berne), j'ai disposé un anneau de plastique dans les seaux en avril (fig. 5). Malheureusement, l'essai était trop tardif: les contrôles effectués en soirée ont confirmé qu'il n'y avait plus de rainettes en migration. Je pense toutefois que cette installation serait efficace, puisque les rainettes ne peuvent se tenir sur du plastique en surplomb.

5.1.2. Pertes parmi les amphibiens et autres animaux capturés

Exepté le cas d'agression dramatique, mais unique, perpétré par des hordes de fourmis sur de jeunes grenouilles vertes, il y a eu relativement peu de pertes parmi les amphibiens capturés. Il va de soi que tout est entrepris pour réduire ces pertes le plus possible, à défaut de pouvoir les éviter complètement. En ce qui concerne l'invasion de fourmis, nous avons pu immédiatement appliquer une solution simple (apport d'eau dans les seaux), qui s'est heureusement révélée efficace. La même mesure a permis de lutter contre la prédation de certains coléoptères et le risque de dessèchement dû au rayonnement solaire. Enfin, nous n'avons heureusement pas trouvé d'amphibiens écrasés dans les seaux qui, à plusieurs reprises, contenaient 100 à 200 grenouilles vertes.

En revanche, la plupart des autres animaux retenus dans les seaux (essentiellement des micromammifères) étaient morts, de même qu'une belette. Même si ces pertes paraissent faibles, il faut tout mettre en oeuvre pour les éviter. Je me demande s'il serait possible, au moyen d'un dispositif simple, de permettre aux belettes et

autres micromammifères grimpeurs de s'échapper des seaux, sans que les rainettes puissent en faire autant. Dorénavant, les animaux trouvés morts devraient être livrés aux instituts intéressés par l'étude des tissus épidermiques et de la pilosité, ou par des analyses génétiques (par ex. les instituts de zoologie et les musées cantonaux de Lausanne, Neuchâtel et Fribourg).

5.1.3. Problèmes dorsaux

Ce travail n'exige pas d'efforts corporels particuliers. Il ne faut toutefois pas sous-estimer son impact sur le dos des recenseurs, généralement penchés au-dessus des seaux pour en sortir les animaux capturés; surtout quand un grand nombre de prises les contraignent de travailler de longues heures, plusieurs jours de suite, en position inconfortable. Des exercices de gymnastique spécifiques peuvent apporter un certain soulagement, mais il est préférable d'améliorer les conditions de travail, par exemple de lever les seaux et d'opérer debout, ou de s'agenouiller sur un support de caoutchouc.

5.1.4. Information du public

Les panneaux d'information disposés au centre et aux extrémités du barrage, ainsi que sur notre "local" de travail, ont été lus par beaucoup de passants. Des questions ont aussi été posées directement aux recenseurs par des promeneurs. Vu le grand nombre de touristes alémaniques fréquentant ces rives, il serait utile d'ajouter une traduction allemande aux textes français. Prévenir le vandalisme reste difficile. Tant qu'il demeure dans des proportions supportables, nous le supporterons avec philosophie...

5.1.5. La méthode de capture

Sous réserve des points ci-dessus, la méthode de capture à l'aide d'un barrage et de seaux reste parmi les plus efficaces et les plus acceptables. En plus des contrôles matinaux réguliers, des contrôles vespéraux doivent être institués les jours de forte migration (spécialement quand la pluie survient après plusieurs journées douces, à plus de 5°C). Rappelons qu'une attention particulière doit être accordée aux rainettes, qu'il faut en garantir la capture et un transfert aussi rapide que possible.

5.2. Détermination de l'espèce, du sexe et de l'âge

La rainette verte, le sonneur à ventre jaune, et le triton alpestre sont facilement identifiables. En revanche, le triton lobé et le triton palmé peuvent être confondus. En période de migration, ces deux espèces se présentent sous un aspect terne et ne répondent à aucun critère sûr d'identification. Si les mâles sont encore relativement typés, il existe par contre de très nombreuses formes intermédiaires chez les femelles. Au

vu des résultats obtenus par PAQUET, il ne fallait guère s'attendre à capturer le triton palmé. Une confusion éventuelle n'aura donc porté que sur un nombre restreint d'individus.

Le recensement de Portalban n'a pas révélé de grenouilles rieuses, comme déjà celui de Champmartin et celui de Chevroux (PAQUET 1994). C'est un fait réjouissant: les grenouilles vertes disposent donc (encore) de bons "refuges" à basse altitude. Au sud de la Grande Cariçaie (secteur Estavayer-le-Lac - Yverdon), la grenouille rieuse a déjà réussi à refouler - voire à éliminer - d'autres amphibiens, surtout les grenouilles vertes. L'absence de l'espèce dans le secteur de Portalban reste cependant à confirmer. Certains des individus capturés ne pouvaient être identifiés formellement: grandes grenouilles vertes ou petites grenouilles rieuses? Les concerts de grenouilles écoutés en mai et juin entre Gletterens et Portalban n'ont certes révélé aucun chant de grenouille rieuse, mais cela ne constitue pas une preuve absolue. En 1995, j'ai entendu moi-même un important concert d'individus de cette espèce au sud de Chevroux.

Pour distinguer les grenouilles vertes juvéniles des adultes de l'espèce, nous avons choisi comme critère une longueur corporelle de 2-3 cm. Il m'est impossible de juger de la fiabilité de ce critère et d'estimer le nombre d'erreurs de détermination. Vu le nombre de juvéniles capturés (près de 15'000), une erreur de quelques pour-cent n'aurait guère d'importance. Mais je redoute avant tout qu'il soit très difficile de distinguer les jeunes grenouilles vertes des jeunes grenouilles rieuses, ce qui entraînerait, le cas échéant, une confusion de grande envergure.

Du point de vue de la taille et de la couleur, la grenouille agile n'est pas facilement différenciable de la grenouille rousse. La longueur des pattes arrière (plus grande chez la grenouille agile), constitue cependant un critère approprié. En cas de doute, cette longueur a été appréciée par rapport au bout du nez de l'animal. Je ne crois pas que l'espèce ait pu nous échapper.

Pour maintenir à un niveau aussi bas que possible la part des erreurs de détermination, tous les recenseurs devraient participer, au préalable, à une séance de préparation portant sur la détermination des espèces, des sexes et des classes d'âge. Des erreurs subsisteront malgré tout, surtout quand il s'agit de dénombrer mille à trois mille amphibiens en un jour et que le temps manque pour un examen détaillé. Il conviendrait néanmoins de photographier et de noter avec soin les dimensions et caractéristiques des individus suceptibles d'appartenir à des espèces rares ou inattendues: triton palmé, grenouille agile, etc.

5.3. Résultats

5.3.1. Comparaison des résultats des recensements de 1993 à 1995

En 1995, nous avons capturé en moyenne 26,1 amphibiens par 100 m et par jour. C'est davantage qu'à Champmartin en 1993 et 1994, mais moins qu'à Chevroux en 1994 (PAQUET 1994). A chaque fois, une ou deux espèces se sont révélées dominantes, mais on constate une assez grande diversité en ce qui concerne la palette des espèces présentes. A Champmartin dominait le crapaud commun et le triton lobé, à Chevroux la grenouille rousse et le triton lobé, à Portalban très nettement les grenouilles vertes, beaucoup plus nombreuses qu'à Champmartin et à Chevroux (où pourtant elles abondent). La densité élevée des tritons lobés, dans les trois endroits, est exceptionnelle.

Les données récoltées lors des quatre recensements sont cependant trop hétérogènes pour être comparées sans réserve, car les dénombrements ont porté sur des périodes variées et des barrages de longueur différente. A Portalban, le barrage est resté en place au moins deux fois plus longtemps qu'ailleurs et il a fonctionné en moyenne 9 jours sur 10 (6,3 à 8,4 ailleurs). A Champmartin, le dénombrement 1993 a cessé à la période même ou il a débuté en 1994. L'indice de passage (nombre d'individus par 100 m et par jour) est fortement influencé par les migrations hétérogènes des amphibiens (dans le temps et dans l'espace). De plus, il est conditionné par la configuration du terrain, la végétation, le climat local et saisonnier (hivers doux), etc. Il est évident que les indices d'un barrage ne fonctionnant que par conditions atmosphériques favorables aux amphibiens seront plus élevés que ceux d'un barrage qui reste en état de marche en dehors des grandes vagues de migration.

Ainsi, l'indice plus faible du triton lobé à Portalban s'explique par la prise en compte du mois d'avril (migration pratiquement terminée). Sur un tronçon favorable et une période de calcul plus courte, le résultat paraît nettement plus optimiste. Si, comme à Chevroux, je me réfère à la période du 15 février au 24 mars et à un tronçon de 300 m (choisi côté Gletterens), j'obtiens un indice de 10,0 (1'020 tritons en 34 jours), semblable à celui de Chevroux (fig. 17, chiffres en italique). Les résultats seraient comparables si l'on pouvait admettre que des barrages de longueur identique ont pu intercepter l'essentiel des amphibiens migrateurs au cours de la période de recensement.

Les rainettes vertes sont nettement moins fréquentes à Portalban qu'à Champmartin, les captures le démontrent clairement: sur une longueur de barrage presque

identique, elles sont de 26 à Portalban contre 150, voire 180, à Champmartin. Ces indications sont confirmées par le dénombrement des mâles chanteurs (avril et mai 1995): ils étaient moins de dix à Portalban et au moins 80 à Champmartin (voir 2e partie).

Espèces	**Champm. 1993**	**Champm. 1994**	**Chevroux 1994**	**Portalban 1995**	***Portalban 1995a***	***Portalban 1995b***
Période de comptage	16.3.- 22.4.	3.2.- 18.3.	9.2.- 18.3.	11.2-5.5.	*15.2.- 31.3.*	*15.2.- 24.3.*
Durée	38	44	38	84	*44*	*38*
Jours effectifs	26	36	30	76	*41*	*34*
long.barrière	1400 m	1450 m	325 m	1225 m	*1250 m*	*300 m*
Gren. vertes	4,1	2,7	5,5	21,7	*18,1*	*29,3*
Gren. rousse	1,4	3,5	10,7	0,5	*0,4*	*1,0*
Crapaud commun	5,7	4	1,5	1,1	*1,7*	*4,4*
Crap. calamite	0,0	0,0	0,0	< 0,1	*0,0*	*0,0*
Sonneur à ventre jaune	0,3	< 0,1	0,0	< 0,1	*0,0*	*0,0*
Rainette verte	0,5	0,3	< 0,1	< 0,1	*< 0,1*	*< 0,1*
Triton lobé	7,5	9,5	9,9	2,7	*4,1*	*10,0*
Triton alpestre	< 0,1	0,0	0,4	0,1	*0,1*	*0,2*
Triton crêté	< 0,1	0,0	0,0	0,0	*0,0*	*0,0*
Summe 2	**15,4**	**17,2**	**22,5**	**4,4**	***6,4***	***15,6***
Summe 1	**19,5**	**19,9**	**28,0**	**26,1**	***24,5***	***44,9***

Fig.17. Comparaison de la fréquence des amphibiens (par espèce, par 100 m. et par jour) à Champmartin, Chevroux (PAQUET 1994) et Portalban.

Portalban 1995a - comparé à Champmartin 1994;
Portalban 1995b - le tronçon choisi pour le recensement triennal - comparé à Chevroux 1994 (noms scientifiques: voir fig. 6).

Le résultat du dénombrement des sonneurs à ventre jaune de Portalban ne peut être comparé qu'à celui de Champmartin 1993, l'espèce n'apparaissant qu'en avril et les recensements de 1994 ayant pris fin tous les deux à fin mars. A Champmartin, les seaux ont recueilli 9x plus de sonneurs qu'à Portalban. Les contrôles auditifs effectués en mai 1995 ont confirmé la quasi-absence de l'espèce, aucun chanteur n'ayant été repéré. L'habitat leur convient sans doute beaucoup moins bien: à Portalban, les milieux pionniers sont rares.
Une question demeurera probablement sans réponse: d'où est venu l'unique crapaud calamite enregistré à Portalban - "dernier des Mohicans"? Dans tous ses recensements, PAQUET n'en a pas intercepté un seul. L'hypothèse d'une erreur de détermination est à écarter, car les critères (forme des pupilles, couleur des yeux et ligne dorsale jaune) ont été formellement vérifiés.

5.3.2. Sexe et classes d'âge

En raison des différentes conditions de recensement évoquées dans le chapitre précédent, la comparaison dans ces domaines est particulièrement difficile. Si, dans l'ensemble, les résultats de Portalban correspondent aux autres, on constate cependant des différences parfois énormes, surtout en ce qui concerne la proportion de jeunes grenouilles vertes et de grenouilles rousses mâles (fig. 18).

Espèces	F/M1:x)				J/A (1:x)			
	Cha 93	Cha 94	Che 94	Por 95	Cha 93	Cha 94	Che 94	Por 95
Grenouille verte	0,9	1,2	1,1	0,9	3,3	1,6	1,4	2,4
Grenouille rousse	2,4	1,1	1,2	1,5	< 0,1	< 0,1	-	0,1
Crapaud commun	0,5	0,5	0,3	0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sonneur à ventre jaune	-	-	-	0,5	-	-	-	-
Rainette verte	0,7	0,6	1,0	0,5	< 0,1	< 0,1	-	-
Triton lobé	1,6	2,1	1,7	2,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Triton alpestre	-	-	1,9	1,1	-	-	-	-

Fig. 18. Sex-ratio et proportion de juvéniles à Champmartin (Cha), Chevroux (Che) et Portalban (Por).
F = femelle, M = mâle, J = juvénile, A = adulte.
Noms scientifiques : voir fig. 6.

5.3.3. Conditions atmosphériques et déroulement des migrations

L'influence des conditions atmosphériques sur le déroulement des migrations d'amphibiens est peu connue. PAQUET (1994) a analysé les relations entre quatre facteurs météorologiques (température, précipitations, humidité de l'air et pression atmosphérique) et la migration de trois espèces choisies (crapaud commun, triton lobé et rainette verte). Chez les trois espèces, la meilleure corrélation avec les vagues migratoires est obtenue avec la température et - étonnamment - jamais avec les précipitations. Mais cette corrélation ne s'est pas vérifiée partout, ni chaque année. Il est vraisemblable qu'une combinaison de facteurs joue le rôle le plus important, ainsi que la date de "prédisposition au démarrage" propre à chaque espèce. Outre les conditions macroclimatiques, le microclimat devrait être pris en considération - et c'est encore plus difficile. Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible d'effectuer une analyse détaillée de l'influence du microclimat. Il serait pourtant souhaitable de pouvoir établir des prévisions fiables, ne serait-ce que pour perfectionner l'organisation des recensements.

Bien que PAQUET n'ait découvert aucune corrélation entre les précipitations et les migrations, j'ai l'impression que la pluie, liée à des températures supérieures à 5°C pourrait néanmoins jouer un rôle, au moins lors des grandes vagues de migration. Ainsi, lors du déferlement de 3'000 amphibiens, dans la nuit du 17 au 18 mars 1995. Alors que le froid régnait du 5 au 11 mars, avec chutes de neige et gelées matinales, la température était remontée jusqu'à 15°C les jours suivants, avant de redescendre en-dessous de 6°C les 15 et 16 mars. Aucune pluie à signaler du 10 au 17 mars. Le 17, la température diurne s'est élevée à 6°-10°C. Vers 19h, il s'est mis à pleuvoir, pour la première fois depuis longtemps. La pluie n'a cessé que le 20 mars, après le passage de 6'000 amphibiens. La température est alors redescendue en dessous de 6°C.

Le début des grandes vagues de migration des grenouilles vertes ne coïncide pas toujours avec celui des autres espèces. Quatre fois, il y a eu coïncidence, et quatre fois les autres espèces migraient seules, surtout les tritons lobés. On observe d'ailleurs avec étonnement que les tritons affrontent plus souvent des conditions défavorables, en migration, que les grenouilles vertes, pourtant plus robustes en apparence.

5.3.4. Distribution spatiale et habitats.

La distribution spatiale des amphibiens est très hétérogène. Elle varie selon les espèces, d'un endroit à l'autre et au sein même d'un site. Elle reflète les

exigences propres à chaque espèce et la répartition spatiale des différents milieux. Très variés et très irrégulièrement répartis sur la rive.

Les endroits recensés jusqu'à présent offrent de bonnes possibilités pour une étude approfondie de la relation existant entre des habitats naturels peu modifiés par l'homme et la présence de telle ou telle espèce. Les connaissances acquises serviraient de base aux mesures appliquées dans les réserves de la Grande Cariçaie, par exemple dans le but de venir en aide à des espèces menacées, comme la rainette. Les exigences relatives à l'habitat n'expliquent toutefois pas tout; d'autres conditions peuvent jouer un rôle, comme la concurrence entre espèces (par ex. entre le triton lobé et le triton palmé, entre les grenouilles vertes et les grenouilles rieuses).

5.4. Futur tronçon et futures périodes de recensement

Compte tenu du fait que les hivers sont plus doux ces dernières années et que les migrations des amphibiens débutent plus tôt dans la saison, les futures périodes de recensement devront aussi commencer plus tôt (voir 6.2.). Le barrage devrait être posé au plus tard le 1er février, si possible à mi-janvier déjà, même s'il risque d'être couvert par la neige d'un hiver "normal" se prolongeant jusqu'en mars. A tout le moins, il faudrait avoir tout préparé de manière qu'il ne reste plus qu'à redresser et à fixer le filet déjà déroulé au sol.

Le choix d'un tronçon de référence pour les recensements triennaux recèle un danger s'il est effectué sur la base des résultats. Notre intérêt pour le sort de certaines espèces - et tout spécialement des espèces menacées - devrait nous inciter à apporter au moins autant d'attention aux espèces peu représentées qu'aux autres. De plus, une décision basée sur les résultats d'une seule année doit être prise avec beaucoup de prudence, car les populations d'amphibiens peuvent être soumises à de fortes fluctuations naturelles, de l'ordre de 50% d'une année à l'autre en fonction de la structure des âges (ZUMBACH, communication orale).

Une succession de résultats modestes (tous les 3 ans) conduirait rapidement à des interprétations erronées. Un recensement annuel devrait être organisé à un endroit au moins entre Chevroux et Champmartin, si les possibilités financières et la disponibilité des personnes le permettaient. Comme site de référence, celui de Portalban conviendrait le mieux, avec son intéressante population de tritons lobés, son accès rapide et son chemin idéal pour l'installation d'un barrage.

6. PROPOSITIONS

6.1. Pratique du recensement

- Entre Gletterens et Portalban, un dénombrement est effectué chaque année dès 1996. Pour cela, un barrage de 300 m est installé le long du chemin, à partir de la place d'entreposage des roseaux coupés, côté Gletterens. Edifié début janvier, il doit être prêt à fonctionner entre le 15 et le 31 janvier. En cas de neige, le filet (ou la bande en plastique) demeure au sol, non fixé.

- Détails de construction: voir annexe 1. La partie enterrée du filet (ou du plastique) est recourbée vers l'amont. A mi-chemin entre deux seaux, deux tiges métalliques sont inclinées vers l'amont. Les passages éventuels entre le bord des seaux et le barrage doivent être obstrués. Dans chaque seau, un anneau de plastique empêche les rainettes de s'échapper. Les seaux sont remplis de 5 cm d'eau environ et lestés au moyen d'une barre de fer si nécessaire. Il faut deux piquets de bois pour tenir les panneaux qui ferment les ouvertures de transit.

- En collaboration avec le KARCH (S. Zumbach, K. Grossenbacher) et d'autres personnes expérimentées (M. Antoniazza, G. Paquet, F. Bernhart), un cours de détermination des espèces, des sexes et des classes d'âge est organisé à l'intention des participants au recensement.

- Definir vers quelle université (Fribourg, Lausanne ou Neuchâtel) ou vers quel musée seront expédiés les micromammifères trouvés morts dans les seaux.

- Photographier, dessiner, mesurer et décrire avec précision les individus d'espèces rares ou inattendues (triton palmé, grenouille rieuse, grenouille agile et crapaud calamite).

- Quand des conditions favorables laissent prévoir une importante migration, effectuer aussi des contrôles le soir et la nuit.

6.2. Programme

Janvier:	préparation, installation
Février, mars:	dénombrement des amphibiens
Avril, mai:	rassemblement et exploitation des données dénombrement des rainettes vertes et des sonneurs à ventre jaune
Juin, juillet:	rédaction du rapport

2ème partie: dénombrement des rainettes vertes

1. INTRODUCTION

La Grande Cariçaie compte parmi les rares régions de Suisse où la rainette verte est encore observée régulièrement (GROSSENBACHER 1988). Mais l'on sait très peu de chose du statut de cette population. Dans le cadre de son travail de licence (PAQUET 1994) a dénombré 150 à 180 rainettes (dont environ 100 mâles) sur les 1400 m du barrage installé à Champmartin en 1993 et 1994. Sur les lieux de reproduction (1 km2), il a repéré 55 mâles chanteurs au maximum (PAQUET 1994).

Par ailleurs, une population relique existait encore à Estavayer-le-Lac, enserrée entre la ville et le lac et menacée, en 1995, par un nouveau plan de zone. Le GEG m'ayant mandaté pour en évaluer l'état, j'ai profité de l'occasion pour effectuer le recensement de tous les chanteurs de l'espèce entre Estavayer-le-Lac et le canal de la Broye.

2. ZONE ÉTUDIÉE

La zone étudiée s'étend le long du lac de Neuchâtel et comprend des marais isolés près d'Estavayer-le-Lac, Autavaux et Forel, ainsi que les grèves de Chevroux, Gletterens, Portalban, Chabrey, Champmartin et Cudrefin - Chablais de Cudrefin compris (fig. 20).

3. MÉTHODE

De fin avril à début juin, j'ai parcouru entre 21 et 24 heures les différents secteurs compris entre Estavayer-le-Lac et le canal de la Broye (Cudrefin), à l'écoute des rainettes vertes. Je choisissais de préférence les soirées les plus favorables: peu ou pas de vent, au moins 15°C, temps sec. Près de Portalban (barrage), de Champmartin (PAQUET 1994) et d'Estavayer-le-Lac (plan de zone 1995), j'ai répété l'expérience à plusieurs reprises, traversant les marais ou les longeant par le chemin, et repérant tous les individus chanteurs. Souvent, je commençais par Champmartin pour m'assurer que les conditions étaient favorables, avant de me rendre dans d'autres secteurs au cours de la même soirée.

4. RÉSULTATS

En 13 soirées d'écoute réparties sur un mois, 150 mâles chanteurs ont pu être dénombrés (fig. 19). Deux tiers des observations sont concentrées dans la grève de Champmartin et le Chablais de Cudrefin; ici, dix individus se trouvaient non dans le marais, mais dans une prairie dans laquelle les pluies persistantes de fin d'hiver et de début de printemps avaient créé un petit étang. Aucune rainette ne s'est manifestée sur la grève de Chevroux.

A Estavayer-le-Lac, la répartition des rainettes s'est avérée différente que prévu. Dans l'étang artificiel (à l'est du port), où quelques individus séjournaient régulièrement ces dernières années, il n'y en avait aucune en 1995 (communication personnelle de M. ANTONIAZZA). Sous le château, du côté du lac, deux rainettes se tenaient dans les buissons d'un étang presque asséché et dans le jardin d'une propriété voisine. Trois autres individus occupaient un étang de 2-3 m2, à côté du court de tennis. Mais la plupart des rainettes étaient rassemblées de l'autre côté du chemin d'accès au camping, au nord-est de la Gouille.

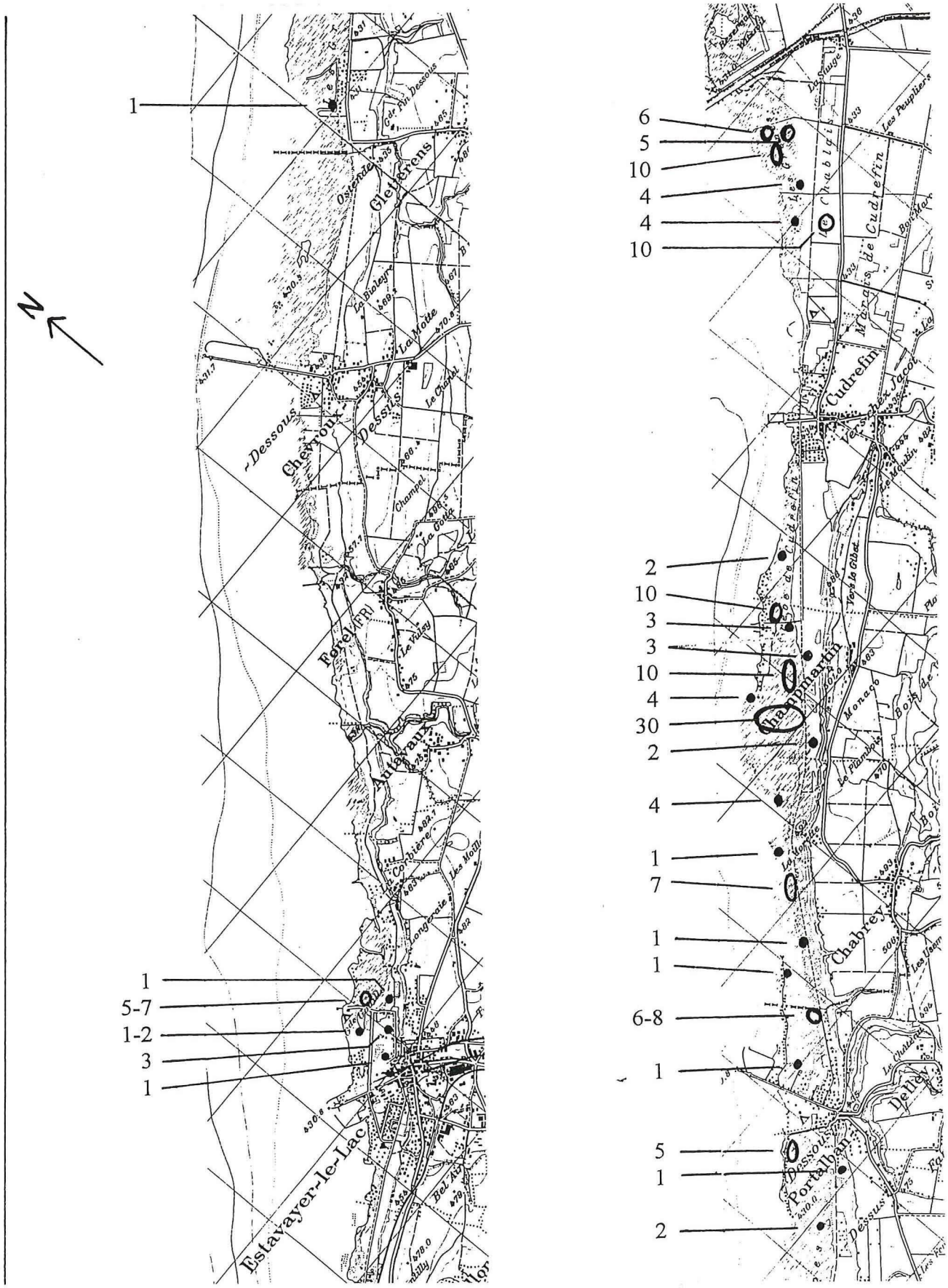
Fig. 19. Distribution des rainettes par commune.

Région	Canton	Nombre
Estavayer	FR	12-15
Autavaux	FR	0
Forel	FR	0
Chevroux	VD	0
Gletterens	FR	2-3
Portalban	FR	15-17
Chabrey	VD	14
Champmartin	VD	62
Cudrefin	VD	41
Total		**146-152**

5. COMMENTAIRES

En 1988, GROSSENBACHER écrivait que dans la région de Payerne, la population de rainettes vertes comptait encore plusieurs milliers d'individus. En regard de ces chiffres, ceux de la Grande Cariçaie (d'Estavayer-le-Lac au canal de la Broye) paraissent bien modestes. Il est clair que tout doit être entrepris pour soutenir les populations encore relativement fournies de Champmartin et de Cudrefin, et pour consolider les effectifs réduits de Portalban/Gletterens et d'Estavayer-le-Lac. A l'avenir, le dénombrement des rainettes devrait être répété en mai de chaque année, par conditions atmosphériques favorables. Les résultats de PAQUET montrent clairement que le nombre de chanteurs varie considérablement d'une année à l'autre, si le temps s'avère défavorable (températures trop basses, vent trop fort).

Fig. 20. Repérage auditif des rainettes vertes : distribution et nombre de mâles chanteurs.



Carte No 242 (Avenches) 1:50'000

Bibliographie

ANTONIAZZA V., GOGEL R. et ROULIER C., 1972. Etude et sauvetage des batraciens entre Yverdon et Yvonand. Rapport interne.

BERTHOUD G., 1973. Recherches sur la biologie des batraciens et applications à leur protection le long des routes. Travail de licence. Université de Neuchâtel.

BERTHOUD G. et MULLER S., 1986. Protection des batraciens le long des routes. Rapport final. Commission des recherches en matière de construction des routes. Mandat de recherche N° 26/74.

BRODMANN P., 1971. Die Amphibien der Schweiz. Naturhistorisches Museum Basel.

ECONAT, 1992. Protection des batraciens: Fonctionnement des passages sous la route cantonale Yverdon-Yvonand, Estimation des populations de ce secteur. Grande Cariçaie - Rapport de gestion 25 - Surveillance scientifique.

ECONAT, 1993. Protection des batraciens: Estimation des populations utilisant les passages aménagés sous la route Yverdon- Yvonand Printemps 1993. Grande Cariçaie - Rapport de gestion 27 - Surveillance scientifique.

ECONAT, 1994. Protection des batraciens: Estimation des populations utilisant les passages aménagés sous la route Yverdon- Yvonand Printemps 1994. Grande Cariçaie - Rapport de gestion 30 - Surveillance scientifique.

GEG, 1992. 10 ans de gestion: reflexions et propositions. Grande Cariçaie.

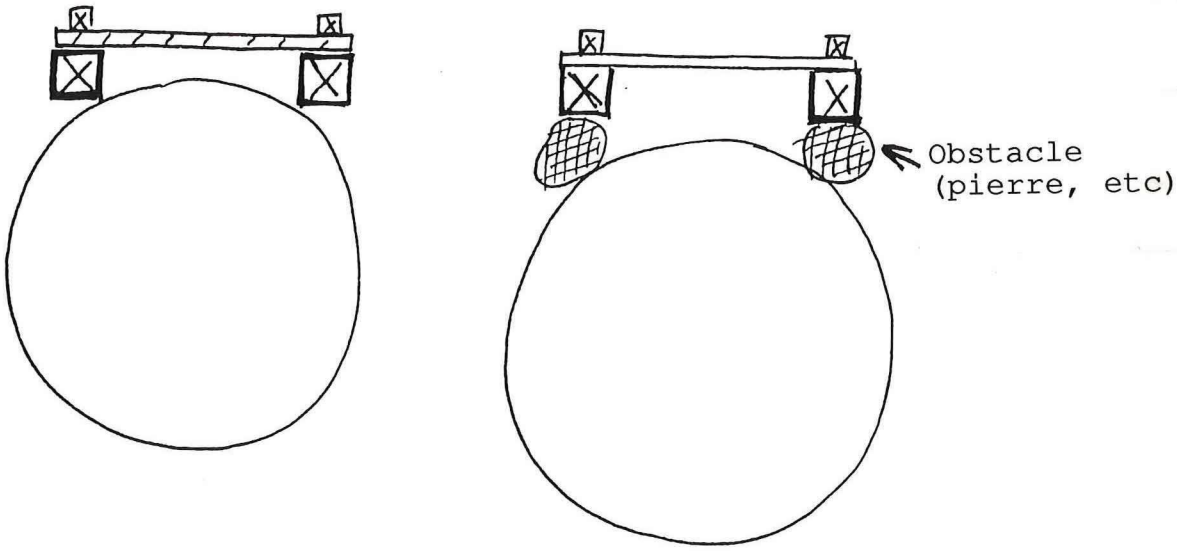
GROSSENBACHER K., 1988. Atlas de distribution des amphibiens de Suisse. Documenta faunistica helvetiae. LSPN und CSCF.

LE NEDIC CH., 1994. Programme générale de surveillance scientifique. Grande Cariçaie - Rapport de gestion 29 - Surveillance scientifique.

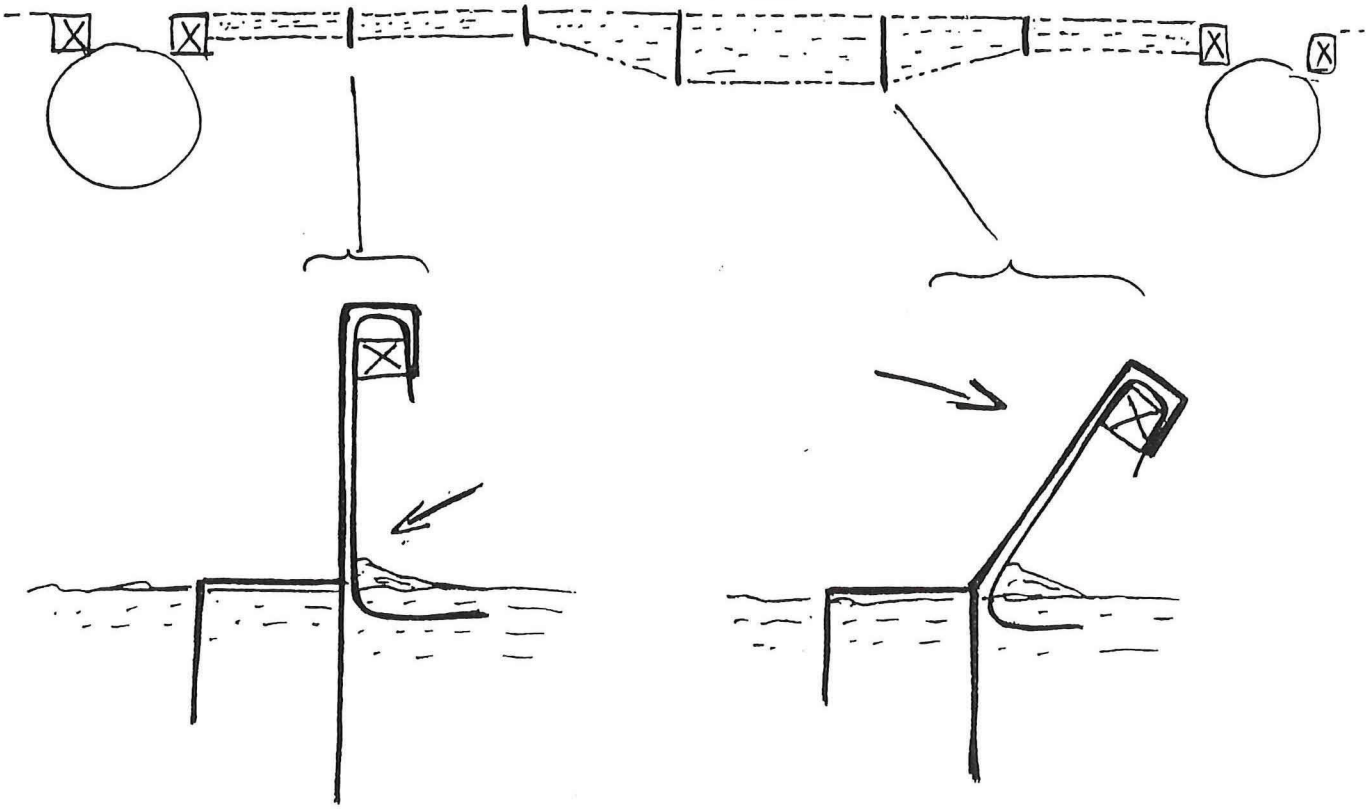
NOELLERT A. und C., 1992. Die Amphibien Europas, Bestimmung - Gefährdung - Schutz. Franckh-Cosmos Verlag.

PAQUET G., 1994. Concept d'inventaire et de surveillance des batraciens de la rive sud du lac de Neuchâtel. Travail de diplôme. Université de Lausanne.

Détails de l'installation du barrage



Côté lac



Batraciens 95

Données journalières

date	bb				r"x"				rt				tv			ta			ha				bv			TOTAL
	c	m	f	tot	m	f	i	tot	m	f	i	tot	m	f	tot	m	f	tot	m	f	n	tot	m	f	tot	
11.02.	0	0	10	**10**	35	23	21	**79**	15	23	0	**38**	29	32	**61**	1	0	**1**	2	0	0	**2**			**0**	**191**
12.02.	0	0	3	**3**	19	21	9	**49**	4	2	0	**6**	40	54	**94**	1	1	**2**	0	0	0	**0**			**0**	**154**
13.02.	0	0	3	**3**	7	3	10	**20**	1	0	0	**1**	8	14	**22**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**46**
14.02.	8	31	23	**62**	603	409	287	**1299**	66	52	2	**120**	34	67	**101**	2	2	**4**	0	0	0	**0**			**0**	**1586**
15.02.	0	0	2	**2**	12	11	27	**50**	0	2	0	**2**	12	32	**44**	1	1	**2**	0	0	0	**0**			**0**	**100**
16.02.	2	17	10	**29**	482	459	409	**1350**	25	34	2	**61**	134	269	**403**	4	3	**7**	0	0	0	**0**			**0**	**1850**
17.02.	0	0	2	**2**	19	12	26	**57**	0	1	0	**1**	63	139	**202**	0	1	**1**	0	0	0	**0**			**0**	**263**
18.02.	2	0	5	**7**	64	59	58	**181**	0	7	5	**12**	32	65	**97**	0	2	**2**	0	0	0	**0**			**0**	**299**
19.02.	0	0	0	**0**	0	0	3	**3**	0	0	0	**0**	10	18	**28**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**31**
20.02.	0	1	0	**1**	2	0	0	**2**	0	0	0	**0**	51	92	**143**	1	1	**2**	0	0	0	**0**			**0**	**148**
21.02.	10	34	4	**48**	0	3	5	**8**	1	0	0	**1**	33	67	**100**	0	1	**1**	0	0	0	**0**			**0**	**158**
22.02.	30	40	12	**82**	107	89	162	**358**	7	6	0	**13**	23	61	**84**	1	0	**1**	0	0	4	**4**			**0**	**542**
23.02.	0	2	0	**2**	0	0	10	**10**	0	0	0	**0**	21	26	**47**	1	2	**3**	0	0	0	**0**			**0**	**62**
24.02.	0	1	0	**1**	1	0	0	**1**	0	0	0	**0**	0	1	**1**	0	1	**1**	0	1	0	**1**			**0**	**5**
25.02.	2	13	1	**16**	26	25	9	**60**	0	8	0	**8**	46	74	**120**	1	1	**2**	1	0	0	**1**			**0**	**207**
26.02.	10	13	4	**27**	9	11	9	**29**	2	2	0	**4**	25	60	**85**	1	1	**2**	0	0	0	**0**			**0**	**147**
27.02.	0	2	0	**2**	1	0	0	**1**	0	0	0	**0**	6	12	**18**	0	1	**1**	0	0	0	**0**			**0**	**22**
28.02.	0	0	0	**0**	0	1	2	**3**	0	0	0	**0**	1	2	**3**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**6**
Total	**64**	**154**	**79**	**297**	**1387**	**1126**	**1047**	**3560**	**121**	**137**	**9**	**267**	**568**	**1085**	**1653**	**14**	**18**	**32**	**3**	**1**	**4**	**8**			**0**	**5817**

date	bb				r"x"				rt				tv			ta			ha				bv			TOTAL
	c	m	f	tot	m	f	i	tot	m	f	i	tot	m	f	tot	m	f	tot	m	f	n	tot	m	f	tot	
01.03.	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	3	3	**6**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**6**
02.03.	0	0	0	**0**	0	1	0	**1**	0	0	0	**0**	13	22	**35**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**36**
03.03.	0	0	1	**1**	1	0	1	**2**	1	1	0	**2**	9	9	**18**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**23**
04.03.	0	2	0	**2**	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	4	13	**17**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**19**
05.03.	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	2	1	**3**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**3**
10.03.	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	1	0	**1**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**1**
11.03.	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	5	**5**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**5**
12.03.	0	0	3	**3**	1	0	1	**2**	0	1	0	**1**	8	22	**30**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**36**
13.03.	38	27	14	**79**	0	0	3	**3**	2	6	0	**8**	18	42	**60**	1	0	**1**	0	0	0	**0**			**0**	**151**
14.03.	0	6	0	**6**	0	0	2	**2**	0	2	0	**2**	14	16	**30**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**40**
15.03.	0	8	4	**12**	0	2	1	**3**	1	1	0	**2**	23	29	**52**	1	0	**1**	0	0	0	**0**			**0**	**70**
16.03.	0	14	1	**15**	10	9	7	**26**	6	16	0	**22**	14	30	**44**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**107**
17.03.	0	0	0	**0**	0	0	3	**3**	0	0	0	**0**	10	9	**19**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**22**
18.03.	120	64	58	**242**	791	587	1328	**2706**	17	26	11	**54**	31	68	**99**	1	2	**3**	5	1	0	**6**			**0**	**3110**
19.03.	54	25	8	**87**	270	288	906	**1464**	3	5	2	**10**	17	55	**72**	2	1	**3**	6	2	0	**8**			**0**	**1644**
20.03.	32	13	15	**60**	131	186	649	**966**	1	10	3	**14**	16	31	**47**	3	2	**5**	0	1	0	**1**			**0**	**1093**
21.03.	2	1	0	**3**	1	2	7	**10**	0	1	0	**1**	3	14	**17**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**31**
22.03.	0	2	0	**2**	0	0	1	**1**	0	0	0	**0**	2	7	**9**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**12**
23.03.	0	0	0	**0**	0	0	2	**2**	0	0	0	**0**	1	1	**2**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**4**
24.03.	10	15	2	**27**	0	1	3	**4**	0	0	0	**0**	2	7	**9**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**40**
25.03.	22	28	5	**55**	21	10	94	**125**	0	0	1	**1**	16	47	**63**	1	0	**1**	0	0	0	**0**			**0**	**245**
26.03.	0	26	0	**26**	26	68	324	**418**	1	1	0	**2**	13	58	**71**	1	1	**2**	1	0	0	**1**			**0**	**520**
27.03.	0	3	6	**9**	178	175	1062	**1415**	1	6	0	**7**	11	17	**28**	0	3	**3**	0	0	0	**0**			**0**	**1462**
28.03.	0	0	0	**0**	1	2	9	**12**	0	0	0	**0**	0	1	**1**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**13**
29.03.	0	0	2	**2**	0	0	3	**3**	0	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**5**
30.03.	0	0	0	**0**	0	0	2	**2**	0	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**2**
31.03.	0	0	0	**0**	0	0	2	**2**	0	0	0	**0**	0	1	**1**	0	0	**0**	0	0	0	**0**			**0**	**3**
Total	**278**	**234**	**119**	**631**	**1431**	**1331**	**4410**	**7172**	**33**	**76**	**17**	**126**	**231**	**508**	**739**	**10**	**9**	**19**	**12**	**4**	**0**	**16**			**0**	**8703**

date	bb				r"x"				rt				tv			ta			ha				bv			TOTAL
	c	m	f	tot	m	f	i	tot	m	f	i	tot	m	f	tot	m	f	tot	m	f	n	tot	m	f	tot	
01.04.	0	0	1	1	0	0	4	4	0	0	0	0	4	9	13	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	20
02.04.	0	1	1	2	25	39	214	278	1	1	2	4	4	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
03.04.	0	0	3	3	17	13	325	355	0	3	0	3	3	12	15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	377
04.04.	0	0	2	2	49	33	1050	1132	0	1	0	1	1	13	14	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1151
05.04.	0	0	1	1	35	28	1282	1345	0	0	1	1	4	5	9	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	1359
06.04.	0	0	0	0	25	53	1222	1300	0	0	2	2	1	6	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1311
07.04.	0	3	0	3	30	27	754	811	0	0	0	0	4	7	11	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	828
08.04.	0	2	1	3	15	16	436	467	0	2	0	2	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	479
09.04.	0	0	0	0	1	0	7	8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
10.04.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11.04.	0	0	1	1	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
12.04.	0	0	0	0	0	3	32	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
13.04.	0	1	14	15	37	73	542	652	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	672
14.04.	0	0	1	1	1	3	55	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
15.04.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20.04.	0	4	4	8	3	14	174	191	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202
21.04.	0	1	0	1	1	0	5	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
22.04.	0	0	0	0	0	5	86	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91
23.04.	0	0	1	1	0	1	48	49	0	0	0	0	0	4	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	55
24.04.	0	0	0	0	2	7	71	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
25.04.	0	0	0	0	3	3	81	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87
26.04.	0	1	0	1	2	6	122	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131
27.04.	0	1	17	18	22	15	127	164	2	2	1	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	188
28.04.	0	4	2	6	6	4	93	103	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	113
29.04.	0	0	6	6	4	4	88	96	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103
30.04.	0	2	6	8	16	22	375	413	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	424
Total	0	20	61	81	294	369	7213	7876	3	15	10	28	24	75	99	3	3	6	0	2	0	2	8	4	12	8104

date	bb				r"x"				rt				tv			ta			ha				bv			TOTAL
	c	m	f	tot	m	f	i	tot	m	f	i	tot	m	f	tot	m	f	tot	m	f	n	tot	m	f	tot	
01.05.	0	0	0	0	1	7	24	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
02.05.	0	0	0	0	3	4	286	293	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293
03.05.	0	0	0	0	9	4	303	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316
04.05.	0	1	0	1	0	9	399	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	409
05.05.	0	0	0	0	1	11	553	565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	565
Total	0	1	0	1	14	35	1565	1614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1615
TOTAL	342	409	259		3126	2861	14235		157	228	36		823	1668		27	30		15	7	4		8	4		
			17											25												
TOTAL				1027				20222				421			2516			57				26			12	24281

Recensement des batraciens 1995

lieu:	date:	heure:	météo:	nom:

no.	crapaud commun			grenouille verte			g. rousse		triton lobé		t. alpestre		rainette		autre
	m & f	m	f	m	f	juv	m	f	m	f	m	f	m	f	
T															Totaux

fb, 11.11.95, P-BATRAC.XLS