# GRANDE CARIÇAIE

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

Rapport de gestion No 30

Surveillance scientifique

# PROTECTION DES BATRACIENS

## Estimation des populations utilisant les passages aménagés sous la route Yverdon-Yvonand

Printemps 1994


Mandant :

Groupe d'étude et de gestion
Champ-Pittet
1400 Cheseaux-Noréaz

Auteur :

**Econat**
Antoniazza, V. et al.
Rue du Lac 6
1400 Yverdon-les-Bains


mai 1994

# TABLE DES MATIERES


I. Introduction ..... 1
1. Historique de la recherche sur la protection des batraciens entre Yverdon et Yvonand ..... 1
2. Caractéristiques des populations de batraciens ..... 1
3. Caractéristiques des installations de protection ..... 1
4. Evolution des populations entre 1972 et 1992 ..... 2
II. Méthodes de travail ..... 3
1. Installations de piégeage ..... 3
2. Echantillonnage en 1994 ..... 3
3. Fréquence et périodes de contrôle ..... 3
III. Résultats ..... 3
1. Comparaison migration prénuptiale de 1992 à 1994 ..... 3
2. Evolution de la situation des espèces ces 3 dernières années: 1992-1994 ..... 8
3. Déroulement migratoire en 1994 ..... 8
4. Observations le long de la voie CFF en 1994 ..... 8
IV. Discussion des résultats ..... 9
1. Efficacité des installations ..... 9
2. Choix des périodes de piégeages ..... 9
3. Estimation des populations reproductrices en 1994 ..... 9
V. Mesures complémentaires ..... 12
1. Compléments aux installations le long de la RC ..... 12
2. Installations le long des voies CFF ..... 12
VI. Conclusions ..... 12
VI. Références bibliographiques ..... 16

# I. INTRODUCTION

## 1. HISTORIQUE DE LA RECHERCHE SUR LA PROTECTION DES BATRACIENS ENTRE YVERDON ET YVONAND

Depuis 1972, les migrations printanières des batraciens traversant la route cantonale entre Yverdon et Yvonand ont été suivies régulièrement. Entre 1973 et 1975, des observations et le marquage d'une grande partie de la population ont permis d'évaluer la taille de ces populations, de définir les zones de chasse et les sites de reproduction ainsi que de décrire le phénomène migratoire (BERTHOUD 1973).

Des essais ont permis la mise au point d'installations de protection pour la traversée des routes. Ce type d'installations est aujourd'hui largement utilisé en Europe et aux Etats-Unis (BERTHOUD et MULLER, 1984-1986).

La construction d'installations de protection au droit des trois couloirs principaux répartis le long de la grève d'Yvonand, entre 1987 et 1991 devrait permettre de sauver les populations résiduelles existantes.

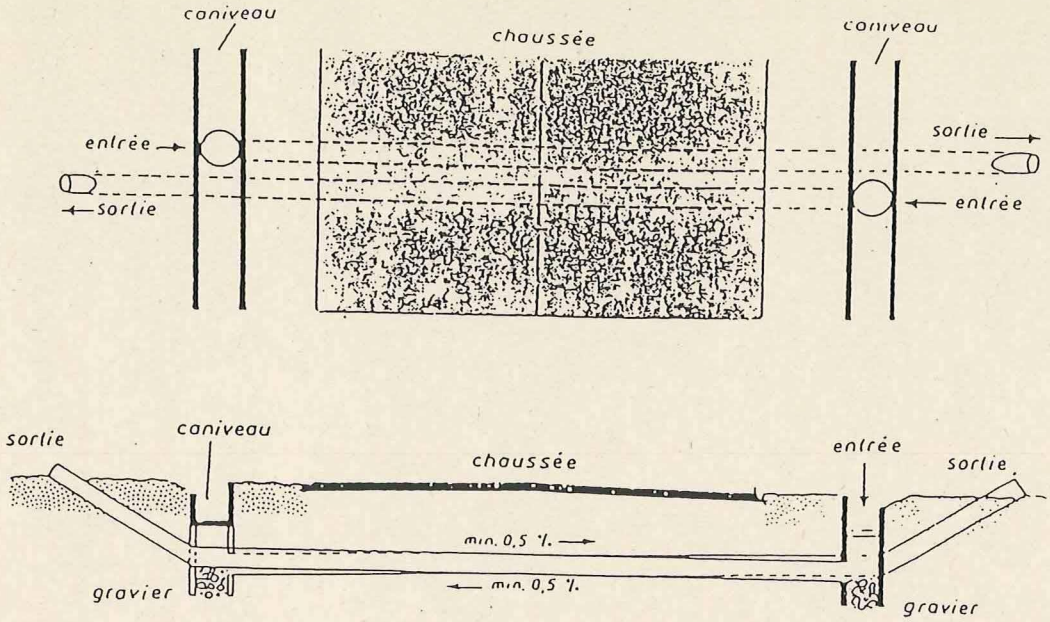
## 2. CARACTERISTIQUES DES POPULATIONS DE BATRACIENS

Les populations de batraciens entre Yverdon et Yvonand sont caractérisées par le fait que ce sont essentiellement des espèces migratrices dont les principales sont le Crapaud commun, la Grenouille rousse, le Triton palmé, le Triton lobé et le Triton alpestre. Ces espèces ont leur territoire de chasse dans les forêts parfois éloignées de plusieurs kilomètres de la rive. BERTHOUD (1973) a démontré par marquage que les Crapauds communs et les Grenouilles rousses se reproduisant à Châble-Perron occupaient pendant la belle saison l'ensemble des forêts avoisinantes jusqu'à une dizaine de km.

En automne déjà, puis au printemps ces espèces effectuent une migration des forêts aux étangs de la rive, qui sont leurs lieux de reproduction. Une fois la ponte terminée, ces espèces regagnent les forêts où elles y vivent la plupart de l'année.

## 3. CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DE PROTECTION

Les installations de protection ont été décrites en détail par BERTHOUD (1984 et 1986). Elles sont formées de caniveaux en béton situés parallèlement à la route. Les batraciens en migration tombent dans ces caniveaux puis les longent jusqu'aux tuyaux de 40 cm de diamètre situés tous les 100 m environ et obligeant ainsi les amphibiens à traverser sous la route. Les installations sont constituées de caniveaux situés de part et d'autre de la route et reliés à un tuyau pour la migration aller ainsi qu'un autre tuyau pour la migration retour.




## 4. EVOLUTION DES POPULATIONS ENTRE 1972 ET 1992

L'estimation totale des populations en 1972 était de l'ordre de 15'000 individus, les estimations de 1983 de 5'000-6'000 individus alors qu'actuellement il ne reste au mieux que 3'000 individus, soit un effondrement des populations en 20 ans de 4/5 environ.

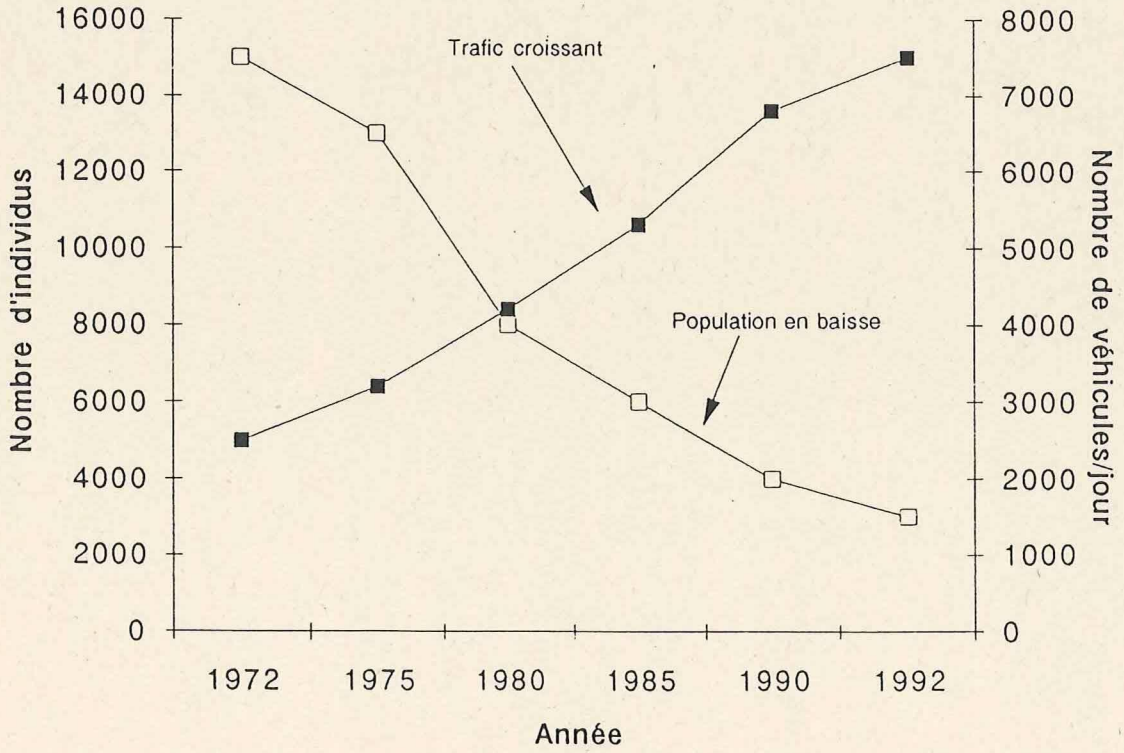



**Figure 1: Evolution de la population migratrice d'amphibiens depuis 1972.**

# II. METHODES DE TRAVAIL

## 1. INSTALLATIONS DE PIEGEAGE

Les installations de piégeage sont identiques à celles utilisées en 1992 et en 1993, à savoir des nasses pour la capture des adultes.

## 2. ECHANTILLONNAGE EN 1994

L'échantillonnage en 1994 a été le même que celui effectué en 1992 et 1993 à savoir la pose de 12 nasses aux mêmes passages que ceux suivis en 1992 et en 1993. Les résultats obtenus permettent ainsi une comparaison précise des populations reproductrices ces trois dernières années.

## 3. FREQUENCE ET PERIODES DE CONTROLE

En 1994, la migration printanière a eu lieu du 6 février au 24 mars, période pendant laquelle les nasses ont été contrôlées chaque matin; le matin et le soir lors des nuits de fort passage. Après comptage, les amphibiens étaient directement relâchés.
Au cours des soirées de fortes migrations les secteurs dangereux pour les amphibiens sont parcourus à pieds afin de vérifier le fonctionnement des installations et le comportement des animaux.

# III RESULTATS

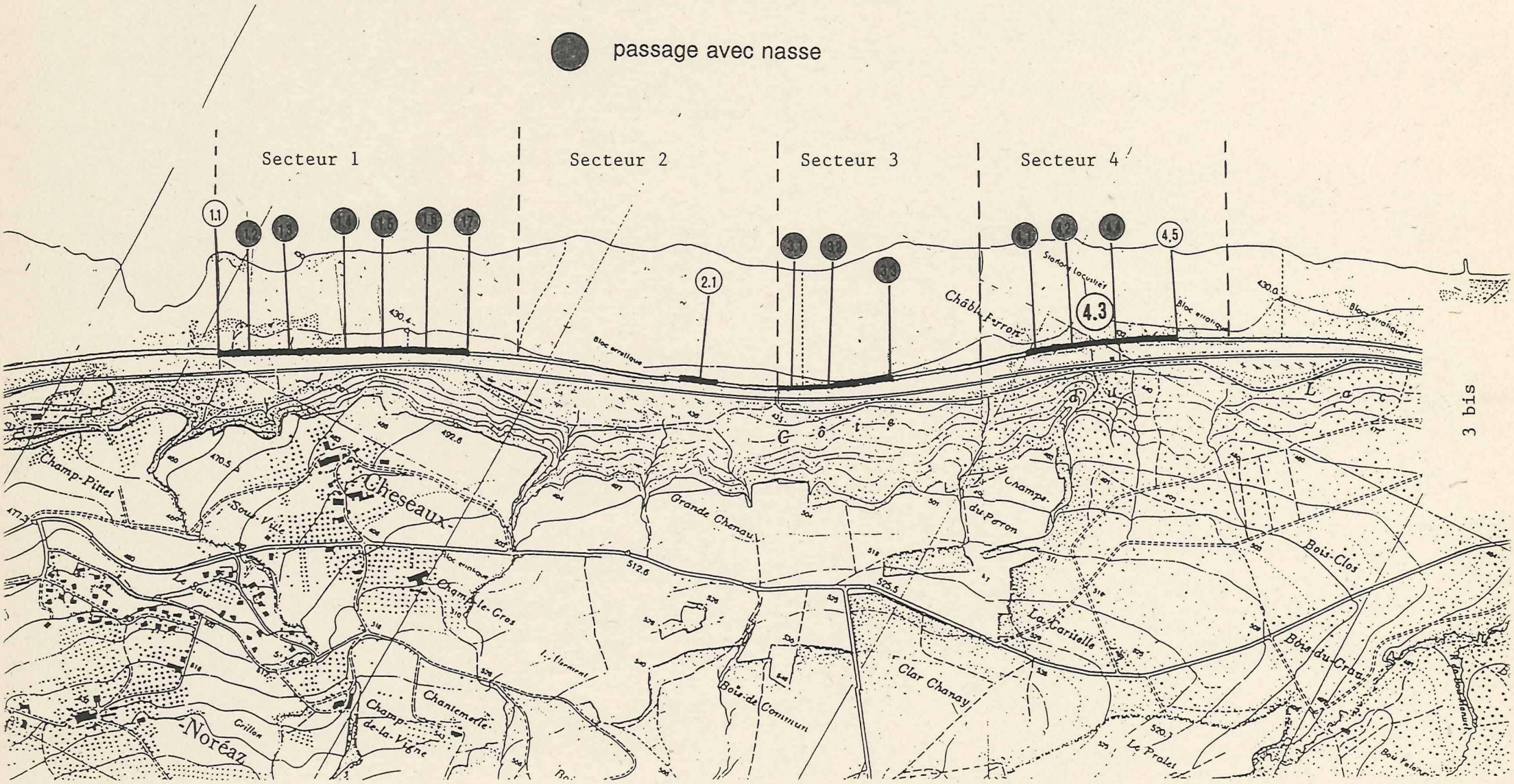
## 1. COMPARAISON MIGRATION PRENUPTIALE de 1992 à 1994 (voir tableau 1 et 2 et 3)

Les échantillonnages pour suivre la migration prénuptiale en 1992, 1993 et 1994 ayant été les mêmes, la comparaison précise de la taille des populations 1992 à 1994 est la suivante:

**Crapaud commun**
En 1992, le nombre total des crapauds contrôlés dans les nasses est de 323 dont 223 mâles et 100 femelles.
En 1993, le nombre total des crapauds contrôlés dans les nasses est de 285 dont 189 mâles et 96 femelles.
En 1994, le nombre total des crapauds contrôlés dans les nasses est de 282 dont 193 mâles et 89 femelles.

On constate donc pour ces trois dernières années que la population migratrice totale est sensiblement la même avec un nombre de femelles reproductrices pratiquement identique.

Localisation des installations



**Grenouille rousse**
En 1992, le nombre total des Grenouilles rousses contrôlées dans les nasses est de 605 dont 261 mâles et 344 femelles.
En 1993, le nombre total des Grenouilles rousses contrôlées dans les nasses est de 583 dont 305 mâles et 278 femelles.
En 1994, le nombre total des grenouilles rousses contrôlées dans les nasses est de 648 dont 306 mâles et 342 femelles.

Comme pour le Crapaud commun, on constate que la population migratrice totale est du même ordre de grandeur ces trois dernières années. On constate un déplacement partiel de la population des étangs de Champerron au secteur du Contour des Bûcherons.

**Triton palmé**
En 1992, le nombre total de Tritons palmés contrôlés dans les nasses est de 54 dont 11 mâles et 43 femelles.
En 1993, le nombre total de Tritons palmés contrôlés dans les nasses est de 62 dont 22 mâles et 40 femelles.
En 1994, le nombre total de tritons palmés contrôlés dans les nasses est de 41 dont 5 mâles et 36 femelles.

La population migratrice totale du Triton palmé est du même ordre de grandeur ces trois dernières années avec un nombre de femelles reproductrices pratiquement identique.

**Triton lobé**
En 1992, le nombre total de Tritons lobés contrôlés dans les nasses est de 6 dont 5 mâles et 1 femelle.
En 1993, le nombre total de Tritons lobés contrôlés dans les nasses est de 12 dont 8 mâles et 4 femelles.
En 1994, le nombre total de tritons lobés contrôlés dans les nasses est de 7 dont 2 mâles et 5 femelles.

La population migratrice totale du Triton lobé de ces trois dernières années est faible. L'espèce reste menacée.

**Triton alpestre**
Contrôle de 7 individus dont 3 mâles et 4 femelles en 1992; contrôle de 2 mâles en 1993; contrôle d'1 mâle et 1 femelle en 1994. L'espèce qui n'a jamais été abondante le long de ce secteur de rive se maintient à un seuil très bas.

**Petite Grenouille verte**
Avec respectivement 3 individus capturés en 1992 et 6 individus capturés en 1993, ces résultats montrent que seule une toute petite partie de la population est migratrice.

| | Champittet | | | | | | Contour Bûcherons | | | Champerron | | | | 12 passages échantillonnés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espèces | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | | |
| Bb♂ | 16 | 12 | 11 | 29 | 12 | 16 | 20 | 13 | 11 | 7 | 20 | 56 | 223 M | |
| Bb♀ | 10 | 6 | 6 | 19 | 7 | 11 | 7 | 9 | 5 | 2 | 2 | 16 | 100 F | |
| Rt♂ | 3 | | 5 | 10 | 2 | 2 | 20 | 51 | 18 | 26 | 78 | 46 | 261 M | |
| Rt♀ | 3 | 6 | 3 | 14 | 4 | 7 | 40 | 59 | 40 | 24 | 81 | 63 | 344 F | |
| Th♂ | | | | | | 1 | 3 | 1 | 4 | | | 2 | 11 M | |
| Th♀ | | | | | | | 11 | 16 | 8 | 1 | | 7 | 43 F | |
| Ta♂ | | 2 | | | | | | | | | | 1 | 3 M | |
| Ta♀ | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | 4 F | |
| Tv♂ | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 5 M | |
| Tv♀ | | | | | | | 1 | | | | | | 1 F | |
| Rl♂ | | | 1 | | 1 | | | | | | | | 2 M | |
| Rl♀ | | | | | 1 | | | | | | | | 1 F | |
| | 32 | 26 | 26 | 73 | 27 | 37 | 104 | 150 | 88 | 61 | 182 | 192 | | 998 |
| | 221 | | | | | | 342 | | | 435 | | | | |

**Tableau 1:** Tableau de capture pour la saison 1992.
III 92.

| | Champittet | | | | | | Contour Bûcherons | | | Champerron | | | | 12 passages échantillonnés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espèces | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | | |
| Bb♂ | 4 | 26 | 12 | 24 | 23 | 39 | 10 | 8 | 6 | 9 | 7 | 21 | 189 M | |
| Bb♀ | 3 | 21 | 10 | 16 | 12 | 16 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 6 | 96 F | |
| Rt♂ | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 19 | 47 | 44 | 35 | 21 | 51 | 77 | 305 M | |
| Rt♀ | | 3 | 2 | 3 | 4 | 14 | 49 | 32 | 35 | 18 | 54 | 64 | 278 F | |
| Th♂ | | | | | | 1 | 9 | | 10 | | | 2 | 22 M | |
| Th♀ | | | | | | 1 | 10 | 8 | 17 | | | 4 | 40 F | |
| Ta♂ | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 M | |
| Ta♀ | | | | | | | | | | | | | | |
| Tv♂ | | | | | | | 4 | 1 | 2 | | | 1 | 8 M | |
| Tv♀ | | | | | | | 3 | | | | | 1 | 4 F | |
| Rl♂ | | 2 | | | | 1 | | | | | | | 3 M | |
| Rl♀ | | 3 | | | | | | | | | | | 3 F | |
| | 8 | 57 | 28 | 45 | 41 | 92 | 136 | 95 | 110 | 49 | 113 | 176 | | 950 |
| | 271 | | | | | | 341 | | | 338 | | | | |

**Tableau 2:** Tableau de capture pour la saison 1993.
III et IV 93.

| | Champittet | | | | | | Contour Bûcherons | | | Champerron | | | | 12 passages échantillonnés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espèces | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | | |
| Bb♂ | 9 | 23 | 43 | 16 | 12 | 18 | 1 | 3 | 21 | 7 | 2 | 38 | 193 M | |
| Bb♀ | 7 | 11 | 23 | 9 | 6 | 16 | | | 8 | 2 | 1 | 6 | 89 F | |
| Rt♂ | 3 | 6 | 8 | 1 | | 7 | 46 | 76 | 112 | 14 | 4 | 29 | 306 M | |
| Rt♀ | 2 | 3 | 19 | 3 | 2 | 8 | 35 | 64 | 150 | 14 | 9 | 33 | 342 F | |
| Th♂ | | | | | | | | | 5 | | | | 5 M | |
| Th♀ | | | | | | | 9 | 13 | 6 | | | 8 | 36 F | |
| Ta♂ | | | | | | | | | | | 1 | | 1 M | |
| Ta♀ | | | 1 | | | | | | | | | | 1 F | |
| Tv♂ | | | | | | | | | 2 | | | | 2 M | |
| Tv♀ | | | | | | | | | 5 | | | | 5 F | |
| Rl♂ | | | | | | | | | | | | | | |
| Rl♀ | | | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | 43 | 94 | 29 | 20 | 49 | 91 | 156 | 309 | 37 | 17 | 114 | | |
| | 256 | | | | | | 556 | | | 168 | | | 980 | |

**Tableau 3:** Tableau de capture pour la saison 1994.
II et III 94.

## 2. Evolution de la situation des espèces ces trois dernières années: 1992-1994

| | |
|---|---|
| Crapaud commun: | situation stationnaire, population migratrice du même ordre de grandeur. |
| Grenouille rousse: | situation stationnaire, population migratrice du même ordre de grandeur. |
| Triton palmé: | situation stationnaire, population migratrice du même ordre de grandeur. |
| Triton lobé: | la population migratrice se maintient à un seuil faible, l'espèce reste menacée. |
| Triton alpestre: | l'espèce se maintient à un seuil très bas. |
| Petite Grenouille verte: | les quelques captures correspondent à la phase erratique des jeunes de 1 à 3 ans. |

## 3. DEROULEMENT MIGRATOIRE 1994

Déroulement migratoire précoce cette année avec déjà quelques tritons autour du 7-8 février. Le gros du passage de la grenouille rousse a eu lieu entre le 24 février et le 4 mars. Le gros du passage du triton palmé a eu lieu entre le 1er et le 14 mars. Le gros du passage du crapaud commun a eu lieu entre le 28 février et le 15 mars. Décalage d'une dizaine de jours entre la migration de la grenouille rousse et des autres espèces et déroulement migratoire en avance de 15-20 jours par rapport à 1993.

## 4. OBSERVATIONS LE LONG DE LA VOIE CFF EN 1994

La mortalité ferroviaire a été jusqu'à maintenant partiellement négligée étant donné l'importance de l'hécatombe routière. L'observation nocturne directe des migrations printanières 1993 et 1994 nous ont permis de faire les constatations suivantes:

-Les animaux sont ralentis entre 1 et 2 nuits pour franchir les rails.

-Une partie des animaux renonce à franchir l'obstacle des rails et font demi-tour sans pondre ou pondent directement sur le ballast. Sur deux nuits, environ 27% des crapauds communs observés ont fait demi-tour. La proportion est beaucoup plus importante pour les tritons (probablement supérieure à 50%).

-La mortalité par écrasement direct sur le rail lors du passage d'un train est supérieur à 20% des migrateurs pour le crapaud commun et la grenouille rousse ainsi que le montre les relevés ci-dessous:

**Relevés du 3 mars 1994 d'individus morts et pontes le long des voies CFF**

Lors de la pose des installations provisoires de protection le long des voies CFF, le nombre d'individus morts ainsi que les pontes abandonnées le long des voies CFF sur les trois tronçons ont été relevés. Le tableau suivant montre les chiffres obtenus.

| Espèce | tronçon CFF km 4.5-4.9 | tronçon CFF km 3.7-4.2 | tronçon CFF km 2.5-3.0 | total |
|---|---|---|---|---|
| Grenouille rousse | 80 | 52 | 5 | 137 |
| Crapaud commun | 6 | 5 | 3 | 14 |
| Ponte grenouille rousse | - | 92 | 30 | 122 |

*Tab. 4. Nombre d'individus morts et nombre de pontes le long des trois tronçons CFF*

Cette mortalité importante compromet gravement l'évolution de la population d'amphibiens et diminue fortement l'efficacité globale des installations de protection mises en place le long de la route.

## IV. DISCUSSION DES RESULTATS

### 1. EFFICACITE DES INSTALLATIONS

L'observation directe du nombre de cadavres au droit des secteurs protégés confirme le fait que l'efficacité des installations est parfaite dans la mesure où les installations sont construites correctement. Aucune mortalité, ni dysfonctionnement n'a été constaté. Les animaux pénétrant dans l'installation ressortent tous par les sorties aménagées de l'autre côté de la chaussée dans l'heure qui suit.

### 2. CHOIX DES PERIODES DE PIEGEAGE

Le choix des périodes de piégeage a été défini en fonction de la migration des amphibiens à savoir de début février à fin mars 1994 pour suivre la migration prénuptiale.

### 3. ESTIMATION DES POPULATIONS REPRODUCTRICES EN 1994.

La population reproductrice représente approximativement le quart de la population globale de l'espèce. Cette part est celle que nous pouvons contrôler dans les passages sous la route.La situation actuelle de chaque espèce est calculée en tenant compte d'une efficacité des installations estimée à 75% pour l'ensemble du tronçon Yverdon-Yvonand.

**a) Crapaud commun**
Population résiduelle estimée à 150-200 couples. Le contrôle de 100 femelles en 1992, 96 femelles en 1993 et 89 femelles en 1994 montre que pour l'instant la situation de l'espèce est stationnaire.

**b) Grenouille rousse**
Le contrôle de 605 individus en 1992, 583 individus en 1993 et 648 individus en 1994 montre que pour l'instant la situation de l'espèce est stationnaire. Cependant la population résiduelle est en augmentation grâce au développement d'une population liée aux étangs forestiers situés avant la voie CFF.
Ainsi la population totale Yverdon-Yvonand peut être estimée à 700-800 couples.

**c) Triton palmé**
Le contrôle de 43 femelles en 1992, 40 femelles en 1993 et 36 femelles en 1994 montre que pour l'instant la situation de l'espèce est stationnaire. En tenant compte des couples se reproduisant dans les étangs forestiers situés avant la voie CFF, on peut estimer la population résiduelle à 120-150 couples.

**d) Triton alpestre**
Le contrôle de 7 individus en 1992, 2 individus en 1993 et 1994 semble montrer que la population résiduelle se maintient à un niveau très bas de 15-20 couples au maximun.

**e) Triton lobé**
Le contrôle de 6 individus dont 5 mâles et 1 femelle en 1992, de 12 individus dont 8 mâles et 4 femelles en 1993 et 7 individus dont 2 mâles et 5 femelles en 1994 montre que l'espèce se maintient à un seuil faible. L'espèce reste menacée avec moins de 15 couples.

**f) Triton crêté**
Aucune observation de 1992 à 1994. L'espèce qui a toujours été rare a probablement disparu du secteur.

**g) Petite Grenouille verte (*R. lessonae*)**
Seuls les jeunes ont une phase erratique pendant les trois premières années de leur existence. La population difficile à estimer reste faible.

**h) Grenouille verte et Grenouille rieuse**
Pas menacées, ces deux espèces hibernent dans les étangs. La population compte plusieurs milliers d'individus.

**i) Grenouille agile**
Aucune observation de l'espèce de 1992 à 1994. L'espèce semble éteinte dans ce secteur de rive.

**j) Crapaud accoucheur**
L'espèce n'a jamais été abondante dans ce secteur de rive par manque de biotopes favorables (falaise de sable).

**k) Crapaud sonneur**
Présence de quelques couples dans les étangs aménagés du château. La population est faible sur cette rive mais l'espèce reste omniprésente.

**l) Salamandre tachetée**
L'espèce se maintient dans les petits ruisselets et sources du sentier nature forêt.

**m) Rainette verte**
L'espèce est éteinte dans ce secteur de rive.

Tableau 5: situation en 1994

| Espèces | population reproductrice | Statut |
|---|---|---|
| * crapaud commun | 150-200 couples | situation stationnaire |
| * grenouille rousse | 700-800 couples | situation stationnaire progression de la population des étangs forestiers |
| * triton palmé | 120-150 couples | situation stationnaire |
| * triton alpestre | 15- 20 couples | situation stationnaire |
| * triton crêté | -- | probablement disparu |
| * triton lobé | 10- 15 couples | situation stationnaire |
| * groupe des grenouilles verte et rieuse | plus de 1000 | pas menacée |
| * grenouille agile | ? | probablement disparue |
| * crapaud sonneur | moins de 100 | rare, stable |
| * crapaud accoucheur | moins de 100 | rare, stable |
| * salamandre tachetée | moins de 100 | localement rare |
| * rainette verte | -- | disparue du secteur |

## V. MESURES COMPLEMENTAIRES

Le suivi des mêmes passages ces trois dernières années montre que pour l'instant la situation est stationnaire pour les cinq espèces principales.
Cette situation stationnaire, à un niveau très bas, des populations d'amphibiens n'est pas satisfaisante. Pour y remédier deux mesures vont être réalisées d'ici au printemps 1995:

### 1. Compléments aux installations le long de la RC

Les installations de protection construites le long de la RC vont être complétées par la pose de 700 m de caniveaux afin de protéger les marges des couloirs de migration (voir cartes 1, 2 et 3).

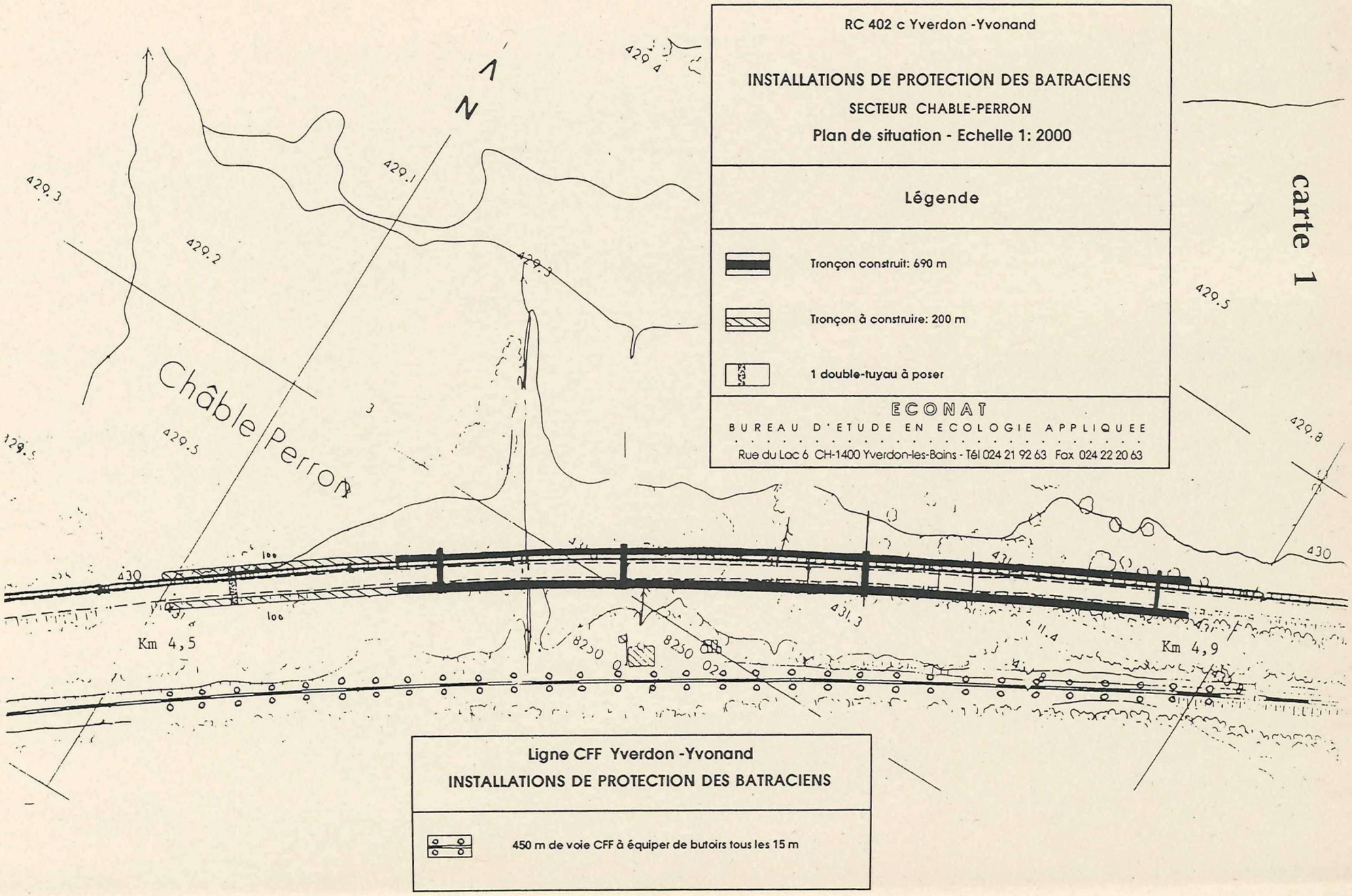
### 2. Installations le long des voies CFF

Suite aux essais effectués cette année, les tronçons de voies ferrées situés au droit des installations routières vont être équipés de butoirs obligeant les animaux à descendre du rail. Au niveau des butoirs, une partie du ballast est enlevée pour permettre aux animaux de traverser sous le rail (voir carte 1, 2 et 3).

## VI. CONCLUSIONS

Le suivi des populations ces trois dernières années a montré que la situation des espèces reste stationnaire et à un niveau très bas. Une forte mortalité le long des voies CFF a de nouveau été constatée en 1994 et compromet l'efficacité des installations déjà mises en place. Pour y remédier, les voies CFF vont être équipées de dispositifs qui permettront aux amphibiens de traverser sous la voie et 700 m de caniveaux vont être posés pour compléter les installations routières.

Ces deux mesures complémentaires devraient permettre aux amphibiens de reconstituer des populations plus importantes.
Un nouveau suivi des populations en 1995 permettra de tester l'efficacité de ces installations complémentaires.


RC 402 c Yverdon -Yvonand
INSTALLATIONS DE PROTECTION DES BATRACIENS
SECTEUR CHABLE-PERRON
Plan de situation - Echelle 1: 2000
Légende
Tronçon construit: 690 m
Tronçon à construire: 200 m
1 double-tuyau à poser
ECONAT
BUREAU D'ETUDE EN ECOLOGIE APPLIQUEE
Rue du Lac 6 CH-1400 Yverdon-les-Bains - Tél 024 21 92 63 Fax 024 22 20 63
N
Châble Perron
Km 4,5
Km 4,9
429.3
429.2
429.1
429.4
429.5
429.8
430
431.3
8250
Ligne CFF Yverdon -Yvonand
INSTALLATIONS DE PROTECTION DES BATRACIENS
450 m de voie CFF à équiper de butoirs tous les 15 m

carte 1

RC 402 c Yverdon -Yvonand

INSTALLATIONS DE PROTECTION DES BATRACIENS

SECTEUR GRAND CONTOUR

Plan de situation - Echelle 1: 2000

Légende

Tronçon construit: 450 m

Tronçon à construire: 400 m

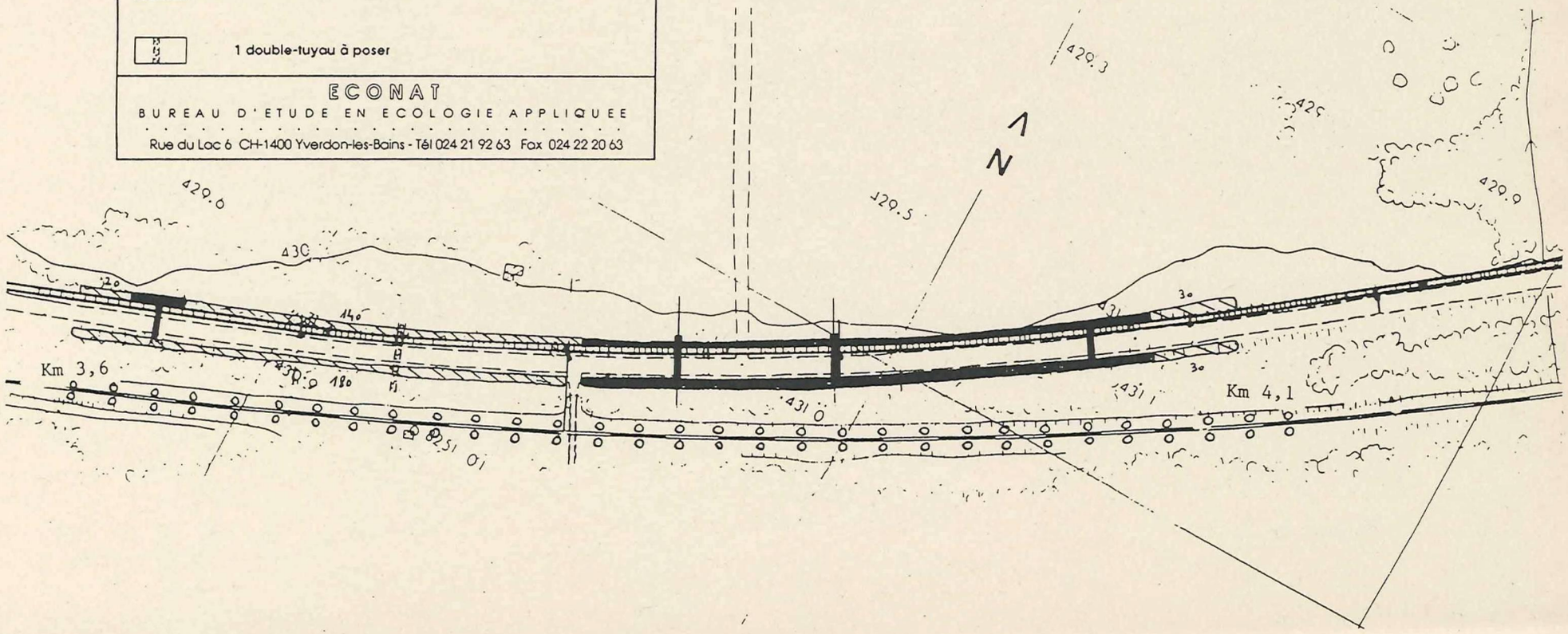
1 double-tuyau à poser

ECONAT
BUREAU D'ETUDE EN ECOLOGIE APPLIQUEE
Rue du Lac 6 CH-1400 Yverdon-les-Bains - Tél 024 21 92 63 Fax 024 22 20 63

Ligne CFF Yverdon -Yvonand

INSTALLATIONS DE PROTECTION DES BATRACIENS

450 m de voie CFF à équiper de butoirs tous les 15 m




carte 2

RC 402 c Yverdon -Yvonand

**INSTALLATIONS DE PROTECTION DES BATRACIENS**

SECTEUR CHAMPITTET

Plan de situation - Echelle 1: 2000

**Légende**

Tronçon construit: 1070 m

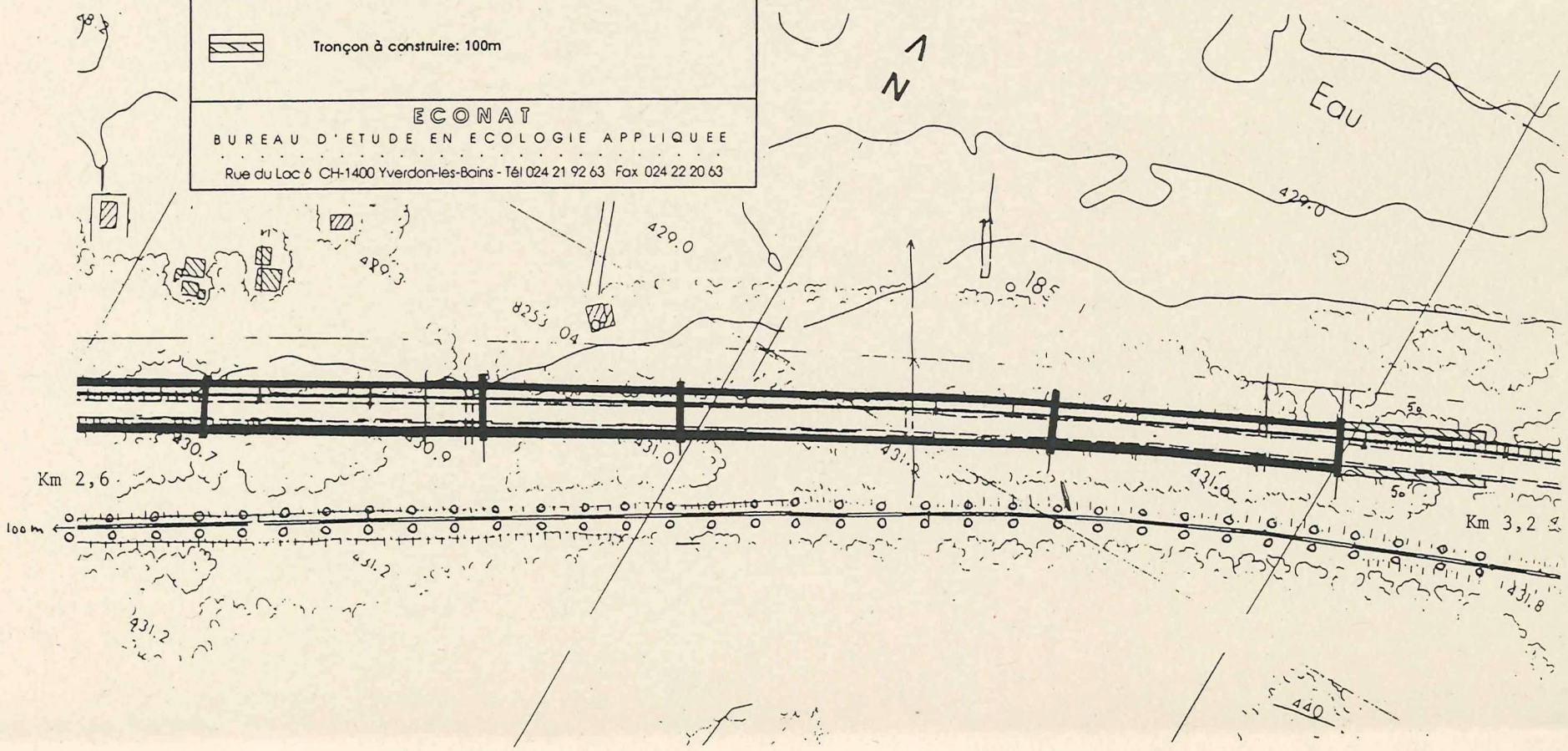
Tronçon à construire: 100m

ECONAT
BUREAU D'ETUDE EN ECOLOGIE APPLIQUEE
Rue du Loc 6 CH-1400 Yverdon-les-Bains - Tél 024 21 92 63 Fax 024 22 20 63

**Ligne CFF Yverdon -Yvonand**

**INSTALLATIONS DE PROTECTION DES BATRACIENS**

600 m de voie CFF à équiper de butoirs tous les 15 m




carte 3

## VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES


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

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

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


Yverdon-les-Bains

ECONAT/G. Berthoud