

Mitteilungsblatt Nr. 1, Mai 2004
Bulletin n° 1, mai 2004
ISSN 1422-0008

IL TICINO – Ambiente e corsi d'acqua

**DAS TESSIN – Umwelt und
Fließgewässer**

**INGENIEURBIOLOGIE
GENIE BIOLOGIQUE**

Aménagement de bassins de sécurité et gestion des batraciens en relation avec la construction de l'autoroute A16 à Porrentruy (Jura, Suisse)

François Gerber et Bernard Lachat

1 Introduction

La construction de l'autoroute A16 dans le canton du Jura a engendré des impacts importants sur les milieux environnants, notamment en provoquant des modifications du réseau hydrographique local, en créant des coupures dans les voies de migration de la faune et en perturbant le paysage existant.

Aux environs de Porrentruy, dans le canton du Jura (nord-ouest de la Suisse), un effort important a dû être fourni pour compenser les impacts sur la nature et le paysage, car l'autoroute et sa nouvelle route d'accès traversent une zone inscrite à l'inventaire des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale, où 7 espèces y sont répertoriées dont 5 se trouvant sur la liste rouge des espèces menacées en Suisse (grenouille verte, crapaud commun, triton lobé, triton palmé et triton crêté).

Einrichtung von Rückhaltebecken, welche gleichzeitig als Refugium für Amphibien dienen, im Zuge des Baus der A16 bei Porrentruy (Jura, Schweiz)

Einleitung

Der Bau der Autobahn A16 im Kanton Jura hatte beträchtliche Auswirkungen auf die Umwelt. Sie hat lokal das hydrographische Netz und die Landschaftsgeändert und Migrationswege der Fauna zerschnitten.

In der Umgebung von Porrentruy, im Kanton Jura (Nordwestschweiz) wurden aufwändige Kompensationsmassnahmen vorgenommen, da die Autobahn und ihr neuer Zubringer eine Amphibienlaichzone nationaler Bedeu-

tung durchquert. In diesem Gebiet werden 7 Arten nachgewiesen, von denen sich 5 auf der roten Liste der bedrohten Arten der Schweiz befinden (Teichfrosch, Erdkröte, Teichmolch, Fadenmolch und Kammmolch).

2 Les aménagements

2.1 Les bassins de sécurité

Sans entrer dans le détail de leur fonctionnement, du point de vue technique, les bassins de sécurité, ont été dimensionnés de manière à obtenir un laminage des crues par un effet de rétention des eaux de chaussées et à récupérer un certain nombre de substances polluantes par un effet de décantation. Les bassins ont également été entièrement étanchés afin d'empêcher les échanges d'eau avec la nappe phréatique.

Outre leur rôle technique dans la rétention des eaux et des polluants, les bassins de sécurité ont été aménagés pour jouer un rôle écologique, paysager et de loisirs, de manière à développer un concept d'aménagement « ludique » comportant un lieu de promenade agréable aux portes de la ville de Porrentruy.

C'est pourquoi, les techniques du génie végétal ont été largement utilisées sur ce site notamment pour la stabilisation des berges et pour l'intégration des aménagements dans le paysage local. Tout d'abord, les berges des étangs ont été conçues en pente douce et variable, afin de diminuer au maximum l'effet de battillage dû au vent et d'intégrer parfaitement l'ouvrage dans la topographie locale. Elles ont été recouvertes de 20 cm de matériaux terreux. Le fond des étangs n'a, quant à lui, pas été re-

couvert de matériaux afin de faciliter le curage (voir figures 1 et 2).



Figure 1 : (25.01.01) Etat des étangs à la fin des travaux de génie civil avec la mise en place d'une étanchéité bitumineuse.

Abbildung 1: (25.01.01) Teiche bei Beendigung der Arbeiten. Einbau der Asphalt-Dichtung.



Figure 2: (02.02.01) Mise en place d'une couche de matériaux terreux uniquement sur les parties en pente.

Abbildung 2: 02.02.01) Einbringen einer Schicht Erdmaterial auf den geneigten Flächen.

Dans les secteurs où la pente de berge était plus raide (près des ouvrages de vidange), des rondins de bois attachés à des treillis métalliques ont été mis en place de manière à retenir les matériaux terreux. Ces treillis métalliques ont dû être plaqués sur les talus et fixés en sommet de berge au-delà de l'étanchéité car il n'était pas possible de fixer directement les rondins au pied de talus sans endommager l'étanchéité (voir figures 3 et 4).



Figure 3: (27.02.01) Vue d'ensemble de la pose des rondins.

Abbildung 3: (27.02.01) Übersicht über die Verlegung der Rundhölzer.



Figure 4: (27.02.01) Détail de la mise en place des rondins de bois en pied de talus sur les berges présentant des pentes supérieures à 2:3 de manière à empêcher les matériaux terreux de fluier dans l'étang lors de sa mise en eau.

Abbildung 4: (27.02.01) Detail der Verlegung der Rundhölzer am Böschungsfuss der Ufer mit einer Neigung steiler als 2:3. Die Hölzer verhindern, dass die Erde bei der Flutung in den Teich rutscht.

Afin de stabiliser les berges, un mélange de graines de plantes herbacées à vocation technique nécessitant un minimum d'entretien a été semencé sur les matériaux terreux mis en remblai. Au niveau moyen des eaux, une quinzaine d'espèces d'hélophytes ont été plantées à raison de 3 p/m' afin de lutter contre le batillage (effet des vagues) et d'augmenter la diversité floristique du site (voir figures 5 à 7). De plus, pour éviter que la terre ne soit emportée avant que les végétaux n'aient eu le temps de développer leurs systèmes racinaires, un géotextile tissé biodégradable en coco a été posé au niveau des hélophytes. Les bassins sont accessibles au public. Dans le but de rendre le site



Figure 5: (12.04.01) Effet du batillage dû au vent sur la berge qui n'est pas encore protégée durant les essais de remplissage des étangs.

Abbildung 5; (12.04.01) Folgen des Wellenschlags infolge Wind an einem Ufer, welches während der Einstauversuche noch nicht geschützt ist.



Figure 6: (28.05.03) Les berges des étangs ont été rapidement stabilisées grâce à la croissance rapide des espèces végétales choisies.

Abbildung 6: (28.05.03) Die Teichufer wurden durch das schnelle Wachstum der ausgewählten Pflanzenarten rasch stabilisiert.



Figure 7: (11.07.02) La mise en place d'hélophytes permet un renforcement de la stabilisation du pied de la berge, mais également la diversification floristique du site et l'amélioration de la qualité paysagère.

Abbildung 7: (11.07.02) Das Pflanzen von Schilf bildet eine Verstärkung der Stabilisierung des Hangfusses, aber auch eine Diversifizierung der Pflanzenwelt und eine Verbesserung der Landschaftsqualität.

agréable aux promeneurs et ainsi diminuer la pression du public sur les milieux voisins à vocation plus naturelle, des parterres fleuris ont été développés sur des substrats variés. Au total, 7 mélanges fleuris ont été utilisés sur le secteur (voir figure 8). Une haie de séparation à côté de la route d'accès à l'autoroute a été plantée (voir figure 9), de même que quelques grands arbres d'avenue ont été mis en place afin de créer de l'ombre sur les zones de détente prévues à cet effet.



Figure 8: (11.07.02) Etat aménagé des alentours des étangs avec le développement d'une végétation très diversifiée (rudérale, prairie, ...), en formes et en couleurs, dans le but d'obtenir un espace très agréable pour la promenade tout en garantissant des milieux intéressants pour la petite faune.

Abbildung 8: (11.07.02) Zustand nach Fertigstellung der Teichumgebung: Entwicklung einer diversifizierten Vegetation (Ruderalflächen, Wiesen...). Die verschiedenen Formen und Farbenergeben, wie beabsichtigt, einen für Spaziergänge angenehmen Raum und garantieren gleichzeitig ein für Kleintiere interessantes Milieu.



Figure 9: (11.07.02) Implantation d'une haie multistratifiée entre les étangs et la route de liaison qui mène à l'autoroute.

Abbildung 9: (11.07.02) Pflanzung einer strukturierten Hecke zwischen den Teichen und dem Autobahnzubringer.

2.2 Création de zones humides et gestion des batraciens

La nouvelle autoroute et sa route d'accès perturbent fortement les voies de migration des batraciens entre leurs lieux d'hivernage dans les forêts avoisinan-

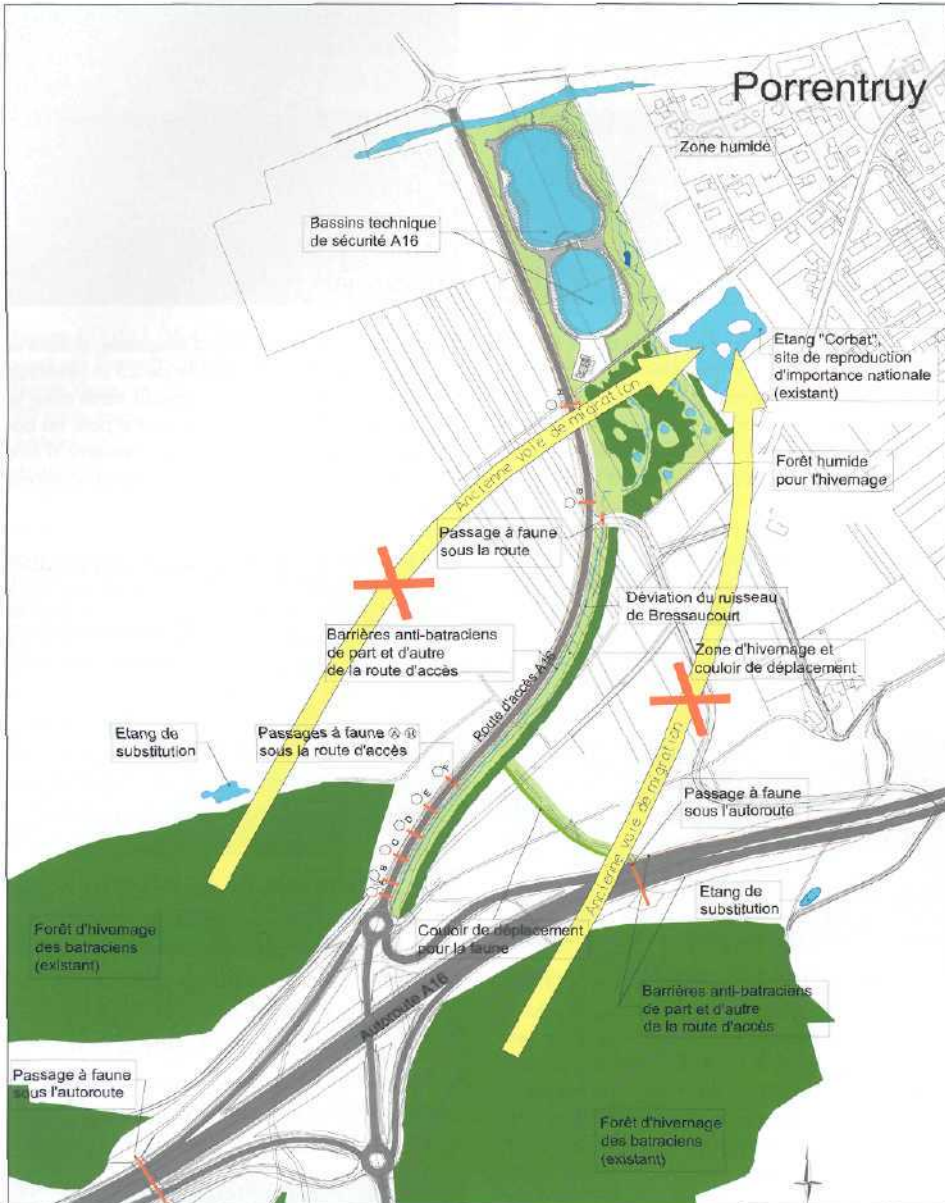


Figure 10: Nouveaux aménagements pour les batraciens dans un site d'importance nationale, liés aux impacts de l'autoroute A16 à Porrentruy. Les forêts d'hivernage situées au sud ainsi que l'étang Corbat sont existants.

Abbildung 10: Neue Anlagen für Amphibien auf einem Gebiet nationaler Bedeutung als Ausgleichsmassnahme für die Autobahn A16 bei Porrentruy. Die Überwinterungswäldchen im Süden sowie der Teich Corbat bestanden bereits vor dem Bau der Autobahn.

tes et leur site de reproduction représenté par l'étang «Corbat» (voir figure 10).

Dans le but principal de recréer des conditions favorables au développement des sept espèces de batraciens répertoriés sur le site, plusieurs types d'aménagements ont été réalisés dans ce secteur.

2.2.1 L'étang Corbat

L'étang «Corbat», qui constitue le site d'importance nationale majeur de reproduction des batraciens de cette région, a été revitalisé et débarrassé, par

assèchement et curage, de centaines de poissons, notamment des exotiques carnassiers, et tortues de Floride, friands des œufs des amphibiens.



Figure 11: (04.03.99) Pose de la natte d'étanchéité dans le fond de l'étang, après le creusage et la mise en forme des berges.

Abbildung 11: (04.03.99) Verlegen der Dichtungsmatte auf dem Teichboden nach dem Ausheben und dem Formen der Ufer.

2.2.2 Etangs de substitution

Deux étangs de substitution nécessaires à la reproduction ont été construits. D'une surface égale à 300 m² chacun, ils sont situés en lisière de deux forêts existantes pour l'hivernage des amphibiens. Ainsi, les déplacements à effectuer entre le printemps et l'automne ne croisent plus les nouvelles routes.



Figure 12: (10.03.99) Etat à la fin des travaux après la plantation des hydrophytes et des héliophytes et juste après la mise en eau; on remarque la forme irrégulière de l'étang qui permet d'augmenter le linéaire d'interface eau/terre (écotone).

Abbildung 12: (10.03.99) Zustand bei Arbeitsende nach dem Pflanzen des Schilfes und der Wasserpflanzen sowie unmittelbar nach dem Fluten. Durch die unregelmässige Form des Weihers wird die Länge des Überganges Wasser/Land verlängert.

Sur le plan technique, la région se situe en zone karstique, ce qui implique que des fissures ou des fractures dans le calcaire pourraient facilement vider ces étangs par infiltration. Une étanchéité minérale à base de bentonite a donc été mise en place (voir figure 11).

Figure 13: (30.03.03) Pontes de grenouilles rousses dans un des étangs de substitution.

Abbildung 13: (30.03.03) Gelege von Grasfröschen in einem der Ersatzweiher.



Figure 14: (28.05.03) Barrière anti-batraciens avec l'entrée d'un passage inférieur qui traverse la route d'accès à l'autoroute.

Abbildung 14: (28.05.03) Amphibiensperre mit dem Eingang zur Unterführung unter dem Autobahnzubringer.

Au niveau du génie végétal, des plantes hydrophytes et hélophytes ont été mises en place dans le fond et sur les berges des étangs de manière à développer rapidement les végétaux nécessaires aux



Figure 15: (20.03.02) Détail de la barrière anti-batraciens avec la migration d'un crapaud commun mâle.

Abbildung 15: (20.03.02) Ausschnitt der Amphibiensperre und eine männliche Erdkröte auf Wanderung.

différentes espèces de batraciens qui utilisent ces plantes pour accrocher leurs œufs. (voir figures 12 et 13).

2.2.3 Barrière anti-batraciens

D'autre part, pour les individus qui se désintéresseraient de ces étangs de



Figure 16: (18.07.01) Vue générale du secteur de la forêt humide avant la plantation des arbres et arbustes mais possédant déjà les diverses structures qui permettront aux batraciens et à la petite faune locale de trouver des abris immédiatement, sans attendre le développement de la forêt.

Abbildung 16: (18.07.01) Gesamtübersicht des Feuchtwaldes vor dem Pflanzen von Bäumen und Sträuchern. Er erlaubt aber den Amphibien und den Kleintieren bereits jetzt Unterschlupf zu finden, bevor sich der Wald entwickelt.



Figure 17: (07.12.01) Situation juste à la fin des travaux où on aperçoit les différentes structures réalisées pour accueillir les batraciens et les jeunes plants en arrière fond. Des milieux ouverts (clairières) aux alentours des mares ont été maintenus afin que l'eau puisse se réchauffer assez rapidement au printemps pour accueillir les reproductions des batraciens.

Abbildung 17: (07.12.01) Zustand bei Ende der Arbeiten mit den verschiedenen Strukturen für die Amphibien, im Hintergrund die Jungpflanzung. Offene Stellen (Lichtungen) wärmen sich im Frühjahr schnell genug auf, um die Entwicklung der Amphibienbrut zu fördern.

substitution et qui continueraient de se déplacer, des barrières spéciales anti-batraciens ont été mises en place le long du tracé de l'autoroute et de la route de liaison. Ce dispositif a été complété par la construction de quelques passages sous route qui permettent aux amphibiens de poursuivre leur migration entre leurs lieux d'hivernage et de reproduction sans se faire écraser par les véhicules (voir figures 14 et 15).

2.2.4 Forêt humide d'hivernage

Un autre milieu de substitution a été aménagé aux abords de l'étang «Cor-



Figure 18 : (28.08.03) Vue d'ensemble, durant la sécheresse 2003, de la bande de 25 m réservée pour l'aménagement d'un nouveau tracé pour le ruisseau provenant de Bressaucourt et pour les batraciens. Les berges du ruisseau viennent d'être fauchées et l'amont du ruisseau n'a pas encore été étanché.

Abbildung 18: (28.08.03) Gesamtübersicht, während der Trockenheit 2003, des 25 m breiten Streifens, welcher für den neuen Bach von Bressaucourt und für die Amphibien bestimmt ist. Die Ufer wurden gerade gemäht und der obere Teil des Baches ist noch nicht abgedichtet.

bat» pour les batraciens qui s'y sont reproduits et les juvéniles qui s'élancent à la recherche de caches pour leur hivernage.

Afin d'éviter que les batraciens ne traversent systématiquement l'autoroute A16 et les bretelles d'accès et pour éviter des déplacements à découvert, un site d'hivernage d'environ 1 hectare a été reconstitué sous la forme d'une forêt humide. Plus de 7'000 buissons et arbustes totalisant une trentaine d'espèces ont été plantés. De plus, une cin-



Figure 19: (25.01.01). Etat avant les travaux de terrassement. Au gauche de l'image, on note la présence des étangs de sécurité.

Abbildung 19: (25.01.01). Situation vor den Erdbewegungsarbeiten. Hinten im Bild sind die Rückhaltebecken zu sehen.

quantaine de structures sous la forme de trous avec des tas de branches, des tas de cailloux ou des souches ont été confectionnés afin de créer des caches pour l'hivernage des batraciens. Des mares ont également été creusées afin d'offrir des sites de pontes complémen-



Figure 20: (21.06.01) Etat juste à la fin des travaux où l'on observe le lit mobile et méandreux formé dans un espace de divagation d'environ 20 m de large.

Abbildung 20: (21.06.01) Situation bei Ende der Arbeiten mit der beweglichen Sohle und dem mäandrierenden Bachbett im etwa 20 m breiten Pendelband.



Figure 22: (11.07.02). Vue d'ensemble du nouveau ruisseau avec le développement des hélophytes et de la prairie humide.

Abbildung 22: (11.07.02). Gesamtübersicht über den neuen Bach mit der Entwicklung des Schilfes und der Feuchtwiese.



Figure 24: (02.11.99). Vue d'ensemble du site qui accueillera les bassins de sécurité et la forêt humide pour les batraciens.

Abbildung 24: (02.11.99). Gesamtübersicht der Zone, wo die Rückhaltebecken und der Feuchtwald entstehen werden.



Figure 21: (14.01.04) En crue, l'eau peut se répandre sur toute la largeur, ce qui induit une faible hauteur d'eau et donc de faibles forces d'arrachement.

Abbildung 21: (14.01.04) Bei Hochwasser kann sich das Wasser über die gesamte Breite ausbreiten. Dabei sind die Abflusstiefen und die Fließgeschwindigkeiten und daher auch die Schleppkraft gering.



Figure 23: (11.07.02) Détail de l'aménagement montrant la diversité du développement végétal.

Abbildung 23: (11.07.02) Ausschnitt der Anlage zeigt die Diversität des Pflanzenbewuchses.



Figure 25: (18.07.01). Evolution du site avec la construction des bassins de sécurité intégrés au paysage local grâce à leurs formes et leur végétalisation et développement de la forêt humide pour les batraciens.

Abbildung 25: (18.07.01). Entwicklung der Anlage mit dem Bau von hinsichtlich Form und Bewuchs in die örtliche Landschaft integrierten Rückhaltebecken und des Feuchtwaldes für die Amphibien.

taires durant la saison de reproduction (voir figures 16 et 17).

Ces différentes structures ont été réalisées de manière à offrir des abris aux différents animaux dès leur mise en place, sans devoir attendre le long développement de la forêt qui formera par la suite des caches naturelles.

2.2.5 Nouveaux ruisseaux

Le ruisseau provenant de Bressaucourt a été dévié et remis à ciel ouvert au nord de l'autoroute A16 le long de la nouvelle route d'accès. Il devra encore être étanché dans sa partie supérieure afin que l'eau ne se perde pas dans le karst (problème de pollution de nappe). En parallèle, une bande de 25 m de large a été aménagée afin de servir de couloir de déplacement ou de site d'hivernage pour les batraciens qui traversent cette route d'accès par les passa-

ges inférieurs. Une haie discontinue a été plantée, une prairie fleurie a été semée et des caches, sous la forme de tas de cailloux, ont été constitués (voir figure 18).

Le ruisseau a été ensuite aménagé en haut de la parcelle de la nouvelle forêt et se déverse sur toute la zone par ruissellement et percolation afin de garantir son humidité. L'eau est récupérée au point bas et est amenée à un autre nouveau ruisseau qui a été aménagé le long des bassins de sécurité, sur une distance d'environ 300 m (voir figure 10). Ce dernier récupère également le trop-plein de l'étang «Corbat», les eaux de ruissellement des talus de l'autoroute et les eaux de surface d'un nouveau quartier d'habitation. De manière à offrir à ce nouveau ruisseau une grande liberté d'évolution, un large espace lui a été réservé. Cela a permis de créer

une zone humide supplémentaire favorable à la faune et à la flore.

Un replat a été terrassé sur une largeur d'environ 20 m pour favoriser un lit mobile très méandreux et pour créer de nombreux bras secondaires ou bras morts (voir figures 19 et 20). En cas de débits importants, l'eau peu s'étendre sur toute la surface, ce qui implique de faibles hauteurs d'eau et donc de faibles forces d'arrachement (voir figure 21).

Les seules techniques du génie végétal qui ont été utilisées, essentiellement pour augmenter la diversité biologique du site, sont la plantation d'hélophytes sur les berges du ruisseau et l'ensemencement d'un mélange spécial pour zone humide appliqué sur tout le replat. Aucun géotextile biodégradable n'a été posé. Afin d'obtenir des zones plus sèches, des petits monticules de terre

ont été formés avec les matériaux de terrassement du ruisseau. En complément aux hélophytes et aux semis, certaines de ces buttes ont été plantées à l'aide d'espèces buissonnantes. De plus, quelques pieux de saules ont été implantés dans la zone afin de les développer en saules têtards (voir figures 22 et 23).

3 Conclusion

Actuellement, afin de protéger les milieux et les espèces sensibles vis-à-vis d'un nombreux public attiré par ce type d'aménagement, l'accessibilité des zones prioritaires pour la faune et la flore est rendue volontairement difficile grâce à un entretien très limité. Au contraire, les zones dévolues au public

sont soumises à un entretien plus intensif augmentant leur attractivité pour l'Homme.

Grâce à cet ensemble de mesures et notamment grâce aux principes de végétalisation retenus, le secteur de Porrentruy Ouest est devenu non seulement un lieu de détente très prisé des habitants de la ville (site de découverte de la nature pour les enfants, lieu de promenade, etc.), mais également un site particulièrement accueillant d'une très grande diversité floristique et faunistique, de part l'importante mosaïque de milieux qui y a été développée (voir figures 24 et 25).

Dès le premier hiver après les travaux, de nombreux jeunes batraciens ont hibernés dans la forêt humide. Le site

d'importance nationale qui a été développé semble donc dévoué à un bel avenir où les amphibiens pourront cohabiter, espérons sans trop de problèmes, avec l'Homme.

Adresse de contact

MM. Bernard Lachat et
François Gerber
BIOTEC Biologie appliquée SA
Route de Courroux 17
CH-2824 Vicques
Tél.: 032 435 66 66
Fax: 032 435 56 46
E-Mail: biotec@biotec.ch et biotec@biotec.fr
Internet: <http://biotec.ch> et <http://biotec.fr>