

Déséquilibres de la biodiversité



www.morignefile.com

Poisson chat, Ameiurus melas



www.morignefile.com

Tortues de Floride, Trachemys scripta elegans

Les déséquilibres du compartiment faunistique sont de 2 types :

- prolifération d'espèces exotiques envahissantes ;
- diminution/disparition de la faune indigène.

L'ensemble du plan d'eau est susceptible d'être affecté par cette altération.

Les espèces animales envahissantes présentes sur certains plans d'eau ont généralement été introduites par l'homme, de manière volontaire ou accidentelle. Ces espèces exotiques sont mieux adaptées que les espèces indigènes et peuvent proliférer.

Certaines espèces accélèrent l'érosion des berges en les fragilisant par l'intermédiaire des terriers qu'elles creusent, c'est notamment le cas des ragondins. D'autres espèces, terrestres ou aquatiques, bouleversent la biodiversité du milieu en entrant en compétition directe avec les espèces indigènes. C'est notamment le cas des écrevisses américaines, de la Tortue de Floride, de la Perche soleil ou du Poisson chat.

D'autres altérations (pollution toxiques, anoxie, végétaux invasifs,...) peuvent aussi avoir pour conséquence une diminution ou une disparition d'une partie de la faune indigène, avec les impacts que cela peut induire sur le reste de la chaîne trophique.



Sylvain HAYE, 2008

Ragondin, Myocastor coypus

Objectifs de reconquête :

- Contrôle ou éradication des espèces nuisibles
- Augmentation des populations de faune indigène

Au total, 24 technique(s) permettant de lutter contre cette altération a (ont) été recensée(s).

- 15 technique(s) luttant principalement contre cette altération :

- Création/restauration de frayères (A32-T01)
- Destruction des pontes de Grenouille taureau (A32-T02)
- Déterrage (A32-T03)
- Empoisonnement (mammifères invasifs) (A32-T04)
- Empoisonnement (poissons) (A32-T05)
- Pêche de destruction (A32-T06)
- Piégeage (écrevisses) (A32-T07)
- Piégeage (Grenouille taureau) (A32-T08)
- Piégeage (mammifères invasifs) (A32-T09)
- Piégeage (poissons) (A32-T10)
- Piégeage (tortues) (A32-T11)
- Protection des berges contre les fouisseurs (A32-T12)
- Réintroduction / Renforcement de populations (faune) (A32-T13)
- Tir (A32-T14)
- Vidange / assec (A32-T15)

- 9 technique(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Création/restauration d'îlots (A33-T01)
- Création/restauration de hauts-fonds (A33-T02)
- Création/restauration de mares (A33-T03)
- Création/restauration de récifs (A33-T04)
- Génie végétal (A41-T05)
- Plantation/restauration de la ripisylve (A33-T06)
- Redynamisation des "roselières" (A33-T08)
- Réglementation (A33-T09)
- Renaturation des cours d'eau tributaires du plan d'eau (A33-T11)

Au total, 37 opération(s) a (ont) été menée(s) afin de lutter contre cette altération.

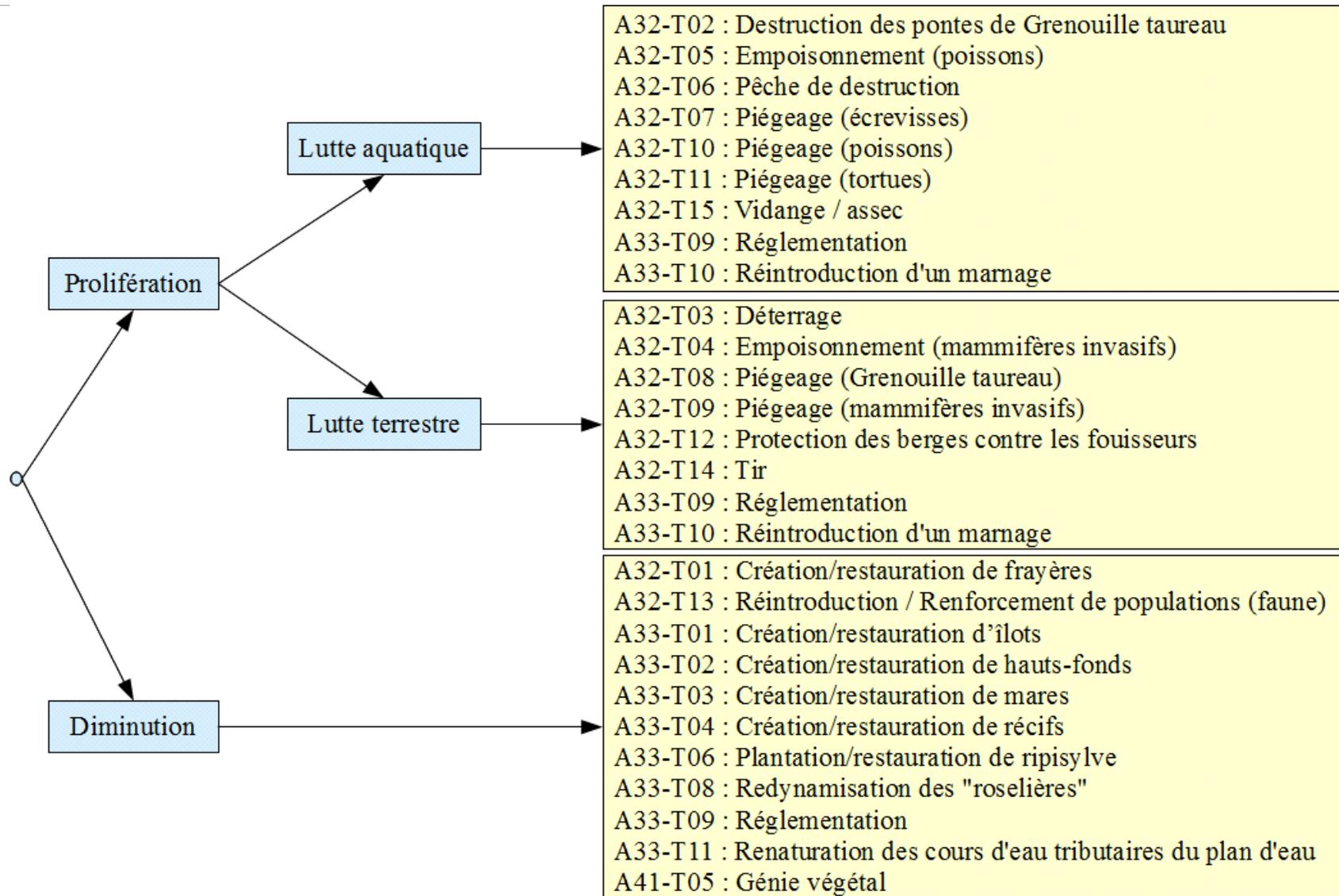
- 11 opération(s) luttant principalement contre cette altération :

- Création de frayères semi-naturelles sur la retenue de Serre-Ponçon (A32-T01/Op03)
- Création de hauts-fonds - Etang Praillebard (A33-T02/Op02)
- Création d'îlots sur l'étang Boufflers (A33-T01/Op02)
- Création et restauration des îlots de l'étang de Crosagny (A33-T01/Op03)
- Implantation de frayères artificielles sur la retenue de Caramany (A32-T01/Op02)
- Lutte contre le Ragondin sur l'étang de Grand marais (A32-T09/Op01)
- Lutte contre les écrevisses de Louisiane - Etang de Bellefontaine (A32-T15/Op02)
- Réintroduction de la Cistude d'Europe sur le lac du Bourget (A32-T13/Op01)
- Restauration des ombrières du lac d'Annecy (A32-T01/Op01)
- Restauration du bourrelet de la mare de Catchéou (A41-T08/Op08)
- Vidange des gravières de Merceuil-Tailly (A32-T15/Op01)

- 25 opération(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Aération de surface de la retenue de la Riaille (A13-T06/Op01)
- Amélioration des aptitudes biologiques du Val Coisin (A33-T03/Op02)
- Aménagement de banquettes sur les berges du lac de Machilly (A33-T02/Op01)
- Création de hauts-fonds et îlots sur les gravières de Merceuil-Tailly (A33-T01/Op01)
- Création de mares dans la roselière de l'étang de Montjoux (A33-T03/Op01)
- Curage à la pelle mécanique de la gravière de Saint-Just (A21-T02/Op07)
- Curage de la mare vasque de la Baume Rainaude (A21-T02/Op02)
- Ensemencement et plantations sur natte de coco des berges de Monteynard (A41-T05/Op15)
- Ensemencement et plantations sur sol nu des berges de Monteynard (A41-T05/Op14)
- Ensemencement simple sur sol nu des berges de Monteynard (A41-T05/Op12)
- Ensemencement/plantations sur natte de fibre de bois des berges de Monteynard (A41-T05/Op13)
- Fascinage des berges de la mare de Bonneau (A41-T05/Op04)
- Fascinage des rives de la mare de Catchéou (A41-T05/Op05)
- Fragmentation de la jonchaie de l'étang Praillebard (A33-T08/Op01)

- Introduction de radeaux végétalisés sur le lac Kir (A33-T07/Op01)
- Protection des berges du lac de Machilly par tressage de saules (A41-T05/Op03)
- Réhabilitation des berges de l'étang des Forges (A41-T05/Op16)
- Rehaussement du niveau de la ligne d'eau d'étiage du Val Coisin (A12-T06/Op01)
- Réintroduction d'un marnage sur la lac d'Aiguebelette (A33-T10/Op01)
- Reprofilage des berges de l'étang Riquet (A41-T08/Op05)
- Reprofilage des berges des gravières de Merceuil-Tailly (A41-T08/Op04)
- Restauration du couvert végétal et des milieux rivulaires du Val Coisin (A33-T06/Op01)
- Végétalisation en vraie grandeur de la zone de marnage du lac de Monteynard (A41-T05/Op11)
- Végétalisation pilote de la zone de marnage de la retenue de Monteynard (A41-T05/Op09)
- Vidange de l'étang des Forges (A21-T07/Op01)



La mise en œuvre d'une technique curative doit s'accompagner de la mise en œuvre de techniques préventives pour éviter le retour de l'altération.

Clé identifiant les techniques recensées susceptibles d'aider à la résolution de l'altération en fonction de caractéristiques du plan d'eau.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Création/restauration de frayères

A32 T01

Technique curative ou palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique permanente / semi-permanente, ou à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau présentant un déficit de frayères - Plans d'eau avec un faible taux de reproduction de la faune piscicole - .

Principe général et objectifs environnementaux

Créer dans le plan d'eau ou au niveau des annexes hydrauliques des frayères permettant aux poissons de se reproduire.

Descriptif des principaux types de réalisation

La création de frayères peut être de 2 types :

- création de frayères « naturelles » ;
- création de frayères « artificielles » flottantes.

La création d'une frayère « naturelle » nécessite différents aménagements en fonction des espèces de poissons visées. Elle consiste en l'aménagement d'une "gravière" pour les salmonidés tandis qu'il s'agit de créer des "herbiers" naturels ou artificiels pour des espèces telles le brochet et les cyprinidés.

L'aménagement d'une gravière se fait principalement par apport de graviers (diamètre fonction de l'espèce visée) dans une zone profonde, bien oxygénée et avec un courant suffisant pour éviter la sédimentation qui colmaterait la gravière et asphyxierait les œufs. La création d'herbiers consiste en l'aménagement de zones peu profondes. Afin de favoriser le développement de la végétation, de la terre végétale peut être régalée.

Des hélophytes et des hydrophytes peuvent aussi être implantées (semences ou plantations) afin de rendre la frayère fonctionnelle rapidement.

Les frayères artificielles sont généralement constituées de fibres synthétiques, de fagots de branches, ou de panneaux de brande montés sur du treillis. Elles doivent être lestées et équipées de flotteurs afin de maintenir une bonne profondeur d'immersion.



Frayère artificielle à fibres synthétiques utilisée par des sandres sur le plan d'eau de Pirot

FDAPPMA 03, 2011 (10251)

Contraintes législatives et réglementaires

Frayères naturelles : Autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Création/restauration de frayères

A32 T01

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diversification des habitats.
- 2) : Maintien des espèces de poissons nécessitant des herbiers/des gravières pour leur reproduction.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Restauration de la faune piscicole et de ses interactions avec le reste de l'écosystème.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Techniques de diversification des habitats

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments...) dans le cas de frayères "naturelles".

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Frayère artificielle en brande mise en place dans le lac de Mimizan

FDAPPMIA 40, 2011 (I030)

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Création/restauration de frayères

A32 T01



Efficiences et Retours d'Expérience

Si les frayères sont bien réalisées et positionnées, cette technique présente une bonne efficacité (présence de nombreuses pontes dès la première année).

Délai d'efficacité

Frayères naturelles : dès la 1ère année (gravière) ou dès que la végétation est suffisante (herbiers)

Frayères artificielles : dès la 1ère année

Durée d'efficacité

Tant que la frayère est fonctionnelle (moyen/long terme)

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Frayère naturelle :

- herbiers : entre 400 et 1700€ pour 100 m² ;
- gravière : environ 230€ pour 100 m².

Plus la zone de frayère est grande plus le coût au m² est faible.

Frayère artificielle :

- fibre synthétique : environ 3500€ pour 60m² ;
- brande : beaucoup moins coûteuses mais durée de vie moindre

Gestion et entretien

Frayère naturelle :

- herbiers : coût d'entretien de la végétation

Frayère artificielle : coût de mise en place et de nettoyage



FDAAPMA 88, 2011 ([029])

Végétalisation manuelle d'une frayère naturelle recréée sur l'étang fédéral n°2 de Châtel sur Moselle

Applications recensées

Hors RMC

France : plan d'eau « Roger Vinette », lac de Mimizan, plan d'eau de Pirot, étangs fédéraux de Châtel sur Moselle, gravière de Hoerd

Suisse : lac de Zoug

USA/Canada : Grands lacs du

En RMC

Pyrénées-Orientales : Retenue de Caramany

Savoie : lac d'Aiguebelette

Haute-Savoie : lac d'Annecy

Références [025] [028] [029] [030] [031] [111]

Application sur HER 1 5 ; 6

sur HER 2 79 ; 105 ; 120

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Création/restauration de frayères

A32 T01

Notes personnelles :

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

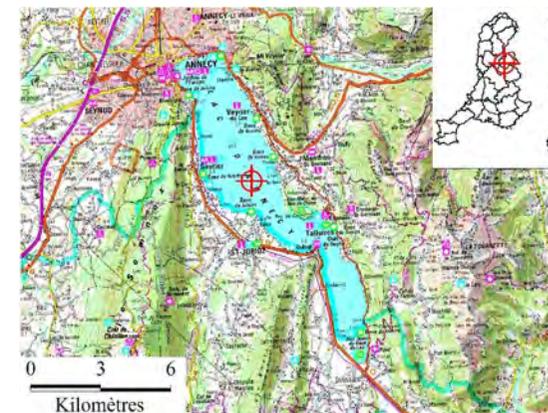
Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans
 Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m
 Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau
 Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Dégradation de l'écosystème littoral



Dépose des matériaux sur l'ombrière - Madeleine

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T01 : frayère "naturelle" de type "gravière". Deux omblières ont été restaurées : celle du "Palace" de Menthon-St-Bernard (1996) et celle de la Madeleine à Talloires (1999). Ces omblières ont été restaurées par déversement de graviers de rivière lavés d'un diamètre de 2 à 6 cm. Les graviers ont été déversés par petites quantités depuis une barge en mouvement afin d'obtenir une épaisseur moyenne de 30 cm. Des plongeurs équipés de caméras sous-marines ont contrôlé le bon déroulement des opérations.

Les opérations ont duré de 1 à 2 semaines.

En octobre 1996, 300 m³ de graviers ont permis de restaurer les 1000 m² de l'ombrière du Palace. En octobre 1999, 210 m³ de graviers ont permis de restaurer les 750 m² de l'ombrière de la Madeleine ; 250 m³ de graviers ont aussi été déversés sur l'ombrière du Palace.

AAPPMA Annecy Lac Pêche, 1999

Contexte

L'eutrophisation du lac d'Annecy depuis les années 50 a eu des conséquences sur la reproduction des poissons. La mauvaise survie des œufs, liée à une désoxygénation des eaux profondes et à une sédimentation accrue sur les frayères, a été identifiée comme un facteur limitant la reproduction naturelle.

Dans les années 70, des opérations de rajeunissement des omblières du lac d'Annecy ont eu lieu afin de soutenir les populations d'Omble chevalier. Celles-ci ont présenté un fort succès.

La baisse du nombre de géniteurs capturés sur les frayères lors des pêches exceptionnelles réalisées dans le cadre du plan de gestion piscicole du lac d'Annecy, depuis le début des années 90, a conduit l'association de pêche du lac (AAPPMA Annecy Lac Pêche) à renouveler ces pratiques.

Coûts

En 1996, l'opération a coûté 150'000 Frs soit l'équivalent de près de 30'000 € actuels.

En 1999, la restauration de l'ombrière de la Madeleine a coûté plus de 165'000 Frs TTC soit un peu plus de 31'000€ actuels.

Maitre(s) d'oeuvre :

Annecy Travaux Sous-Marins

Restauration des omblières du lac d'Annecy

A32 T01 Op01

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Appréciation visuelle</i>
E F F E T S	Restauration effective dès la reproduction suivante (décembre). Les plongeurs ont observé un regain de fréquentation et une vidéo montre un rassemblement d'ombles sur la frayère du Palace dès fin octobre 96. En 97, des plongeurs ont récupéré des œufs, résultats : au minimum 26 œufs/m ² et un taux de survie de 64%.		L'ombrière de Menthon présentait encore une forte fréquentation en 2010 (film d'un plongeur), toutefois ceci ne signifie pas qu'elle soit encore fonctionnelle du fait des atteintes qu'elle subit (cf. Avis du gestionnaire et des usagers).	



AAPPMA Annecy Lac Pêche, 1999

Matériaux roulés 20/60 utilisés

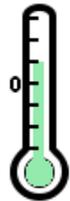
Financier(s) :

AAPPMA Annecy Lac Pêche

Éventuels effets induits

+

-



Avis du gestionnaire et des usagers

L'avis de l'AAPPMA est mitigé. Les omblières sont très fréquentées par les ombles mais servent aussi de destination pour les plongeurs, l'association a pu constater sur certains films un déplacement important de matière en suspension qui recouvre ensuite les œufs et une distance si faible entre les graviers et les palmes que les œufs ne peuvent qu'être déplacés ce qui est mortel pour l'alevin.



STE, 2010

Lac d'Annecy

Maître(s) d'ouvrage :

AAPPMA Annecy Lac Pêche

74000 ANNECY

04 50 51 20 72

info@annecy-lac-peche.com

Implantation de frayères artificielles sur la retenue de Caramany

A32 T01 Op02

Masse d'eau : FRDL127

Propriétaire(s) : Conseil Général des Pyrénées-Orientales

Législation :

- Plan d'eau classé en 2^{de} catégorie piscicole
- Règlementation de la pêche spécifique

Gestionnaire(s) : BRL Exploitation
FDPPMA 66

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Ansignan (66); Caramany (66);
Cassagnes (66); Trilla (66)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 178 ha Volume : 25,8 hm³ Temps de séjour : environ 64 jours
Profondeur moyenne : 15 m Profondeur maximale : 43 m
Alimentation : Fleuve Agly
Exutoire : Fleuve Agly

Usages du plan d'eau

Prélèvements d'eau pour l'agriculture, prélèvements d'eau potable, écrêtement des crues, pêche de loisir, production d'énergie électrique (en projet).

Cette retenue a été mise en eau pour la première fois en 1994. Elle remplit trois objectifs :

- stockage d'eau pour les besoins estivaux (irrigation, soutien du débit d'étiage) ;
- écrêtement des crues ;
- production d'énergie électrique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Ce plan d'eau présente plusieurs types d'altérations. Tout d'abord, il est eutrophisé et on note une anoxie saisonnière de l'hypolimnion. La retenue de Caramany présente un fort marnage (jusqu'à 25m, en fonction de la pluviométrie et des besoins en eau). Ce marnage empêche l'installation pérenne d'un écosystème littoral et altère donc la biodiversité potentielle du site. Par ailleurs, cette retenue présente une pollution toxique au niveau des eaux brutes et des sédiments.

Bassin versant du plan d'eau

HER 6 105

Superficie : 408 km²
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

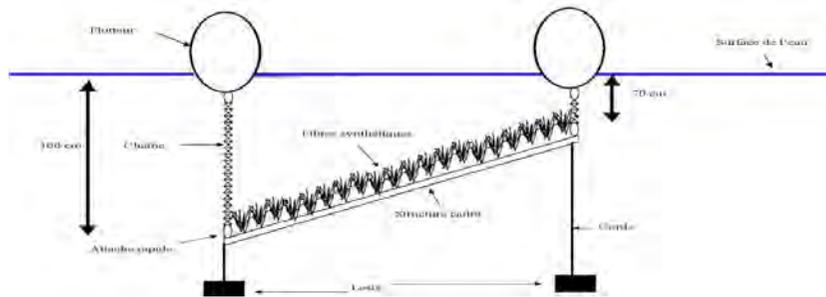


Schéma du dispositif de frayère artificielle

FDPPMA 66, 2007

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T01.

Deux frayères artificielles de 4 m² ont été installées sur le plan d'eau. Ces frayères sont constituées de fibres synthétiques. La figure ci-contre montre le dispositif utilisé.

Afin de suivre le dispositif, 2 thermographes enregistreurs ont été mis en place à des profondeurs différentes à proximité des frayères.

Contexte

Le fort marnage de la retenue est un facteur limitant l'implantation naturelle du brochet. En effet, le brochet fait partie des espèces phytophiles, c'est-à-dire nécessitant des herbiers pour se reproduire. Le marnage, en restreignant l'implantation naturelle d'herbiers, influe donc négativement sur la reproduction du brochet.

Afin de compenser cet effet du marnage sur l'habitat de reproduction du brochet, des frayères artificielles ont été installées aux printemps 2007 et 2008.

Coûts

Ce projet a présenté un coût global d'environ 13'000€, comprenant l'achat de matériel (1 zodiac, 1 sonde multiparamètres, 2 thermographes enregistreurs), le temps d'un agent (26 jours.homme) nécessaire à la préparation, à la mise en œuvre et au suivi, l'indemnisation des 2 stagiaires ayant suivi ces frayères ainsi que les frais de déplacements.

La fédération de pêche disposait déjà des deux frayères artificielles utilisées, celles-ci n'ont donc pas été budgétées dans le cadre de ce projet.

Maitre(s) d'oeuvre :

FDPPMA 66



Implantation de frayères artificielles sur la retenue de Caramany

A32 T01 Op02

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
E	Accueil de pontes de Brochet dès la première année et éclosion des alevins.		Les frayères ne sont pas restées suffisamment longtemps en place pour permettre d'évaluer les effets à long terme.
F			
F			
E			
T			
S			



FDPPMA 66, 2008

Frayère artificielle immergée

Éventuels effets induits

+	Frayères utilisées par d'autres espèces phytophiles (cyprinidés).
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

L'efficacité des frayères flottantes est avérée dans le sens où elles ont bien accueilli des pontes de brochet mais cette technique ne résout pas les autres problématiques écologiques du plan d'eau telles les pollutions toxiques qui impactent probablement le peuplement piscicole. Par ailleurs, il serait intéressant de coupler ce système avec des caches à alevins (augmentation de leur taux de survie).

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général des Pyrénées-Orientales



Conseil Régional de Languedoc-Roussillon



FDPPMA 66



Fédération Nationale de la Pêche en France et de la protection du milieu aquatique



Maître(s) d'ouvrage :

FDPPMA 66

66000 PERPIGNAN

04 68 66 88 38

federationpeche66@wanadoo.fr



FDPPMA 66, 2008

Vue de la retenue depuis Cassagne

Création de frayères semi-naturelles sur la retenue de Serre-Ponçon

A32 T01 Op03

Masse d'eau : FRDL95

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Plan d'eau classé en 1ère ou 2nde catégorie piscicole selon les secteurs.

Fait l'objet d'un arrêté de pêche spécifique aux grands lacs intérieurs.

Gestionnaire(s) : SMADESEP

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 2800 ha Volume : 1270 hm³ Temps de séjour : environ 190 jours

Profondeur moyenne : 40 m Profondeur maximale : 119 m

Alimentation : 3 tributaires majeurs : Durance, Ubaye et Boscodon

Exutoire : La Durance

Usages du plan d'eau

Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable, loisirs nautiques (baignade, voile, nautisme), pêche amateur

Créée en 1961, la retenue de Serre-Ponçon est un des plus grands barrages en terre d'Europe. Elle présente un fort marnage lié aux activités hydroélectriques (plus de 30m). Serre-Ponçon est un « véritable outil anthropique multi-usages », il est donc difficile de concevoir autour de cet aménagement industriel le concept de restauration de milieux naturels n'ayant jamais existé... Toutefois, le SMADESEP tente de procéder, aujourd'hui, à l'aménagement de secteurs propices au développement de milieux végétalisés afin de soutenir la reproduction piscicole "naturelle" ou de contribuer à la lutte contre des phénomènes d'érosion.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le fort marnage ainsi que des phénomènes d'exhaussement dans les queues de retenues, conséquence des apports sédimentaires des principaux tributaires, génèrent des dysfonctionnements environnementaux : absence de végétalisation des berges et une érosion notable provoquant des vents de sables.

À ces dysfonctionnements s'ajoute une tendance à l'eutrophisation notée lors de la dernière étude hydrobiologique de 2008 (cause principale : taux de phosphore des rejets de STEP).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : La Bréole (04); Le Lauzet-Ubaye (04); Pontis (04); Saint-Vincent-les-Forts (04); Baratier (05); Chorges (05); Crots (05); Embrun (05); Prunières (05); Puy-Sanières (05); Rousset (05); Le Sauze-du-

Bassin versant du plan d'eau

HER 7 15

Superficie : 3580 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant est principalement constitué de zones rudérales, glaciers et forêts (conifères/feuillus/mixte) avec moins de 5% de zones urbanisées et 15% de zones agricoles.

Informations complémentaires :

Le bassin versant considéré ici est le BV global du lac qui englobe la Haute Durance et l'Ubaye.

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Dégradation de l'écosystème littoral



Site des Hyvans avant travaux

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T01. La création de frayère sur un plan d'eau à fort marnage présente quelques spécificités. En février 2012, deux types de réalisation ont été mises en oeuvre. Aux Hyvans, une frayère de 120-150m² a été créée par la mise en place d'un enrochement (12m de large, 1,5m de haut au maximum) afin de niveler une terrasse de fraie (pente 7%). Une géo-membrane étanche a été installée entre les enrochements et le remblai permettant de maintenir une hygrométrie suffisante. Au Riou Bourdoux, une terrasse végétalisée de 850m² (pente 11%) a été créée à l'aide d'une pelle mécanique. La mise en place d'un bourrelet "géotube" sur une longueur de 80m permet la rétention de l'eau. Le géotube est rempli avec un mélange sable(10%)/eau du lac (90%) et présente une hauteur d'environ 1m après remplissage. Il est positionné sur un géotextile anti-affouillement. L'implantation des végétaux aura lieu en septembre 2012

SMADSEEP, 2011

Contexte

Les contraintes physiques de marnage rapide du lac de Serre-Ponçon, ont des conséquences fortes sur la reproduction des poissons phytophiles (qui nécessitent, pour pondre, la présence d'un substrat à faible profondeur et constitué de végétaux). Les sites de fraie sont d'une part très rare ; un seul site naturel et fonctionnel est identifié sur le lac sur le secteur du Liou. Par ailleurs, le marnage implique un grand risque de blocage de l'accès aux frayères et de mise à sec des ovules et donc d'échec de la reproduction.

Afin de pallier aux contraintes du lac et dans un contexte réglementaire consistant à garantir un bon potentiel écologique au lac de Serre-Ponçon, le SMADESEP a décidé de créer des frayères semi-naturelles pour soutenir la reproduction des espèces piscicoles et notamment du brochet.

Coûts

Ces opérations s'intègrent dans un programme de développement de l'activité Pêche sur le lac de Serre-Ponçon ayant un budget global de 142000€. L'opération des Hyvans a duré moins d'une journée et a nécessité la présence d'un conducteur d'engins et d'un chef de chantier. Elle a coûté environ 4000€ (30€/m² de géotextile, 60€/m³ de bloc 100/400kg, 5€/m² de plantes aquatiques, 2000€ installation). L'opération au Riou Bourdoux a coûté environ 23000€ (48€/ml de géotube ; 5€/m² de géotextile ; 20€/m³ de sable ; 5€/m² de plantes aquatiques et 11500€ transport, mise en place géotubes et végétaux).

Maitre(s) d'oeuvre :

Charles Queyras TP

Création de frayères semi-naturelles sur la retenue de Serre-Ponçon

A32 T01 Op03

A court terme

E Effets attendus :
F Pousse d'une végétation naturelle aidée (bouturage
F d'espèces locales : saules, carex et phragmites ;
E essai de transplantation de potamot coloré en partie
T basse) favorable aux dépôts des œufs des espèces
S phytophiles.

A long terme

Effets attendus :
Ponte effective des populations de brochets afin de
favoriser leur reproduction naturelle dans la retenue
(la présence de l'espèce dans Serre-Ponçon n'étant
due à ce jour qu'aux efforts d'alevinage de la
Fédération Départementale de Pêche).



SMADESEP, 2012

Déroutement du géotube - Riou Bourdoux

Financier(s) :

SMADESEP



Éventuels effets induits

+

- Lors de l'installation des géotubes : ravinage du substrat sur la partie aval du terrassement par l'eau percolant des géotubes ; lessivage du sol et donc apport important de matière en suspension dans le lac.



Avis du gestionnaire et des usagers

L'expérience étant encore trop récente (la création des frayères a eu lieu ce printemps 2012), nous ne disposons pas de suffisamment de recul pour évaluer ces effets et juger d'un retour.



Retenue de Serre-Ponçon

SMADESEP, 2009

Maître(s) d'ouvrage :

SMADESEP

05160 SAVINES LE LAC

04 92 44 33 44

contact@smadesep.com



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Destruction des pontes de Grenouille taureau

A32 T02

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Détruire les pontes de Grenouille taureau, *Lithobates catesbeianus*, afin de limiter/réguler les populations de l'espèce.

Descriptif des principaux types de réalisation

La recherche des pontes s'effectue de jour, 2 fois par semaine sur les sites colonisés connus. Les pontes découvertes sont ensuite détruites ce qui évite la présence de futurs têtards puis adultes. La période de prospections s'étale de mai à septembre.



SEBIB, 2009 (10501)

Ponte de Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*)

Contraintes législatives et réglementaires

N.D.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Destruction des pontes de Grenouille taureau

A32 T02

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de Grenouille taureau.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de Grenouille taureau

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : N.D..

Techniques complémentaires

Autres techniques de lutte contre la Grenouille taureau

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : N.D..

Sur d'autres milieux

1) : N.D..



Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*) (mâle)

Carl D. HOWE, 2004

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Destruction des pontes de Grenouille taureau

A32 T02



Effizienz et Retours d'Expérience

En Sologne, la mise en œuvre conjointe de cette technique et de plusieurs autres techniques de lutte (A32-T08, A32-T14, A32-T15) a permis, en 5 ans, de diviser par 20 le nombre d'adultes, de diminuer leur poids de 100 g et de limiter la colonisation de nouvelles zones.

Délai d'efficacité

Plusieurs années

Durée d'efficacité

N.D.

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Technique demandant peu d'investissement matériel, le principal coût est dû au coût de main d'œuvre.



Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien

Applications recensées

Hors RMC

Sologne

En RMC

Références [050]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Destruction des pontes de Grenouille taureau

A32 T02

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Déterrage

A32 T03

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Érosion - Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-minérales - Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Éliminer les ragondins et rats musqués par déterrage et mise à mort des individus déterrés afin de réguler leurs populations.

Descriptif des principaux types de réalisation

Le déterrage consiste à faire capturer par des chiens un animal dans son terrier ou à l'en sortir en creusant avec des pelles ou autres outils de terrassement pour le saisir à l'aide de pinces quand il est acculé. Le déterrage du ragondin ou du rat musqué peut être pratiqué pendant la période d'ouverture de la chasse sous terre, lors de battues administratives ou municipales ou toute l'année par un particulier sur sa propriété. Il peut être réalisé avec ou sans chien.



Peleg, 2005

Ragondin, *Myocastor coypus*

Contraintes législatives et réglementaires

Arrêté du 6 avril 2007

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Déterrage

A32 T03

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de Ragondin et/ou Rat musqué.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de Ragondin et/ou Rat musqué.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution de l'écosystème « macrophytes ».

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : N.D..

Techniques complémentaires

Autres techniques de luttés contre les ragondins (piégeage notamment).
Techniques de protection des berges (grillage, plantation...)

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Entrée de terrier de rat musqué

PNR Caps Marais Opale (I0551)

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Déterrage

A32 T03



Effizienz et Retours d'Expérience

Technique assez peu efficiente, elle est par ailleurs assez cruelle pour les animaux.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Fonction de la rapidité de recolonisation du milieu

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût de la main d'œuvre

Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



United States Fish and Wildlife Service, 2005

Rat musqué, Ondatra zibethicus

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Références [055] [056]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Déterrage

A32 T03

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (mammifères invasifs)

A32 T04

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Érosion - Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-minérales - Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Emploi d'appâts empoisonnés afin de réguler les populations de ragondins et rats musqués. Les molécules utilisées appartenaient à la famille des anticoagulants ; substances empêchant la coagulation du sang et entraînant la mort par hémorragie interne de l'organisme en absorbant une dose létale.

Descriptif des principaux types de réalisation

Technique interdite



Contraintes législatives et réglementaires

Technique INTERDITE depuis 2012

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (mammifères invasifs)

A32 T04

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de Ragondin et/ou Rat musqué.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de Ragondin et/ou Rat musqué.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution de l'écosystème « macrophytes ».

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

Techniques complémentaires

Autres techniques de luttés contre les ragondins (piégeage notamment).
Techniques de protection des berges (grillage, plantation...)

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Forts dommages sur des espèces non cibles (empoisonnement direct ou indirect par consommation de proies empoisonnées).

Sur d'autres milieux

1) : Forts dommages sur des espèces non cibles (empoisonnement direct ou indirect par consommation de proies empoisonnées).

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (mammifères invasifs)

A32 T04



Efficienc

Délai d'efficacité

Durée d'efficacité

Coûts

Investissement et mise en œuvre



Gestion et entretien

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Références

**Application sur HER 1
sur HER 2**

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (mammifères invasifs)

A32 T04

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (poissons)

A32 T05

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" sur animaux

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Épandre un piscicide tel le roténone sur le plan d'eau dans le but de tuer les poissons invasifs présents.

Descriptif des principaux types de réalisation

Technique interdite



Contraintes législatives et réglementaires

Roténone interdite depuis 2011

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (poissons)

A32 T05

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : *Suppression de la faune invasive.*

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : *Technique non sélective entraînant la mort d'une partie de la faune aquatique (larves d'amphibiens, invertébrés benthiques, zooplancton).*

2) : *Possible impact sur les mammifères, la faune aviaire et les amphibiens adultes.*

Sur d'autres milieux

1) : N.D..



Techniques complémentaires

Aucune technique citée comme complémentaire par les documents consultés



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (poissons)

A32 T05



Efficienc e et Retours d'Expérience

Technique efficace mais présentant de forts impacts.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût élevé



Gestion et entretien

Applications recensées

Hors RMC

- Nouvelle-Zélande
- USA
- Québec

En RMC

Références [052]

**Application sur HER 1
sur HER 2**

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Empoisonnement (poissons)

A32 T05

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Pêche de destruction

A32 T06

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Réaliser une pêche dans le plan d'eau avec destruction des animaux nuisibles capturés (écrevisses, poissons).

Descriptif des principaux types de réalisation

Il existe différentes pêches de destruction en fonction des espèces visées :

- Lutte contre les écrevisses : pêche à la main ou utilisation de balances à écrevisses.
- Lutte contre les poissons invasifs : pêche à la ligne ; pêche électrique ; pêche à la senne ; pêche des alevins à l'aide d'une époussette (Poisson chat notamment, les alevins se déplaçant en boule).

Les espèces pêchées sont ensuite triées et détruites.

Certaines techniques se réalisent ou sont plus efficaces dans une faible profondeur et nécessitent donc un abaissement du niveau du plan d'eau (vidange totale ou partielle).



. Monasson, les-écrevisses, pagesperso-orange.fr

Écrevisses pêchées à l'aide d'une balance à écrevisses

Contraintes législatives et réglementaires

La pêche nécessite une carte de pêche et ne peut être pratiquée que pendant la période d'ouverture de la pêche (parfois toute l'année pour certaines espèces comme les écrevisses invasives dans les zones de 2^{de} catégorie). Réglementation spécifique à certains types de pêche (pêche électrique notamment).

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Pêche de destruction

A32 T06

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de faune invasive.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de faune invasive.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution de l'écosystème.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : N.D..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Boule d'alevins de Poisson chat

AAPPMA de Lisle, 2012

Techniques complémentaires

Vidange



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Pêche de destruction

A32 T06



Effizienz et Retours d'Expérience

Technique nécessitant une forte main d'œuvre, par ailleurs, la pêche électrique ne peut être réalisée que dans les zones de faibles profondeurs. Effizienz assez faible sauf en cas de pêche exhaustive (à la senne).

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

N.D.

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Technique demandant peu d'investissement matériel, le principal coût est dû au coût de main d'œuvre.
Ces pêches peuvent être réalisées par des bénévoles ou lors d'action de sensibilisation.

Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



AAPPMA de Lisle, 2012

Boule d'alevins de Poisson chat capturés à l'épuisette

Applications recensées

Hors RMC

France :  tang du Repaire (24)

En RMC

Références

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Pêche de destruction

A32 T06

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (écrevisses)

A32 T07

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Dégradation de l'écosystème littoral - Érosion -
Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-minérales.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Capter des écrevisses exotiques (Écrevisse signal, Écrevisse de Louisiane et Écrevisse américaine) par l'installation de pièges. Les animaux capturés sont ensuite détruits ce qui permet de réguler leurs populations.

Descriptif des principaux types de réalisation

Il existe plusieurs types de pièges, le principal utilisé est la nasse (la balance à écrevisses sert préférentiellement pour la pêche). La nasse peut être appâtée, elle doit être relevée régulièrement et les écrevisses exotiques capturées détruites. Les autres prises sont relâchées (sauf en cas de capture d'autres espèces invasives).



Écrevisses de Louisiane capturées à l'aide d'un piège

Contraintes législatives et réglementaires

Code de l'environnement : Art. R436 concernant les conditions d'exercice du droit de pêche

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (écrevisses)

A32 T07

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations d'écrevisses exotiques.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations d'écrevisses exotiques.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Vidange / assec

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Risque de capture d'autres espèces.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Écrevisse signal, *Pacifastacus leniusculus*

David Perez, 2009

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (écrevisses)

A32 T07



Efficienc e et Retours d'Expérience

Technique globalement efficace mais ne permettant pas de capturer les petits individus. Technique devant, par ailleurs, s'intégrer dans un projet à grande échelle (département) afin de réellement impacter les espèces visées.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Fonction de la rapidité de recolonisation du milieu

Coûts

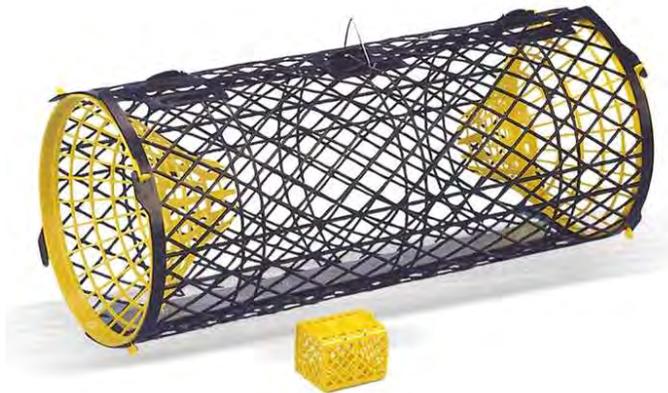
Investissement et mise en œuvre

Technique demandant peu d'investissement matériel, le principal coût est dû au coût de main d'œuvre.



Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



www.amiaud.net

Exemple de nasse à écrevisses avec boîte à appâts

Applications recensées

Hors RMC

Suisse : étang des ruines romaines

En RMC

Références [046] [049]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (écrevisses)

A32 T07

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (Grenouille taureau)

A32 T08

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Capter des grenouilles taureau par l'installation de pièges. Les animaux capturés sont ensuite détruits ce qui permet de réguler leurs populations.

Descriptif des principaux types de réalisation

Cette technique concerne deux stades : les têtards et les juvéniles.

Pour les juvéniles, elle consiste en l'installation d'une barrière de piégeage autour d'un plan d'eau colonisé (bâche plastique enterré en pied, fixée sur des piquets, dépassant d'une hauteur minimum de 30cm avec seaux collecteurs enterrés tous les 50-100cm). Elle doit être mise en place avant la métamorphose des têtards et laissée jusqu'à la fin de la sortie de l'eau. Les seaux doivent être relevés tous les jours afin de libérer les espèces autochtones et d'éliminer les grenouilles taureaux présentes.

Pour les têtards, différents types de pièges peuvent être utilisés, les nasses à poissons chat donnent les meilleurs résultats.



TheAlphaWolf, 2009

Juvenile de Grenouille taureau, *Lithobates catesbeianus*

Contraintes législatives et réglementaires

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (Grenouille taureau)

A32 T08

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de Grenouille taureau.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de Grenouille taureau

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Restauration de la biodiversité du plan d'eau.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : Restauration de la biodiversité.



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



SEBB, 2009 (0501)

Seau collecteur enterré en pied de bâche plastique

Techniques complémentaires

Autres techniques de lutte contre la Grenouille taureau



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (Grenouille taureau)

A32 T08



Efficience et Retours d'Expérience

Concernant les captures de juvéniles cette technique est efficace si elle est bien menée (pas de brèche dans la bâche...). Concernant les captures de têtards, les nasses à poissons chats sont particulièrement efficaces : capture de 6600 têtards en l'espace de 15 jours sur une population estimée de 8000 têtards.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Tant que le dispositif est en place

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Technique demandant peu d'investissement matériel, le principal coût est dû au coût de main d'œuvre.

Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



Alain Dawson, 2006

Têtard de Grenouille taureau, *Lithobates catesbeianus*

Applications recensées

Hors RMC

France : Gironde, Sologne

En RMC

Références [050] [051]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (Grenouille taureau)

A32 T08

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (mammifères invasifs)

A32 T09

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Dégradation de l'écosystème littoral - Érosion -
Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-
minérales.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Capter des ragondins, rats musqués et visons d'Amérique par l'installation de pièges. Les animaux capturés sont ensuite mis à mort rapidement et sans souffrance ce qui permet de réguler leurs populations.

Descriptif des principaux types de réalisation

Le piégeage peut être de 2 types : piégeage individuel ou piégeage collectif, en cas de lutte collective (arrêté préfectoral annuel).

Plusieurs catégories de pièges peuvent être utilisées :

- Pièges de 1ère catégorie : type cage piège. Ce sont des pièges non vulnérants qui contiennent l'animal dans un espace clos. Ils sont faciles d'utilisation et sélectifs puisqu'ils permettent la libération des animaux non ciblés.
- Pièges de 2ème catégorie : type piège en X ou « conibear » et « livre de messe ». Ce sont des pièges tuants.
- Pièges de 5ème catégorie : ce sont des pièges entraînant la mort par noyade.

Les pièges doivent être posés à proximité immédiate des coulées et galeries empruntées. Ils peuvent être appâtés (pommes, carottes...). Ils doivent être fréquemment déplacés (les animaux devenant rapidement méfiants). Cette technique est principalement utilisée au printemps et à l'automne.



www.syndicat-reyssonze.fr

Ragondin capturé à l'aide d'une cage piège

Contraintes législatives et réglementaires

Arrêtés du 6 avril 2007, du 13 décembre 2011 modifiant celui du 29 janvier 2007, traitant des catégories de pièges autorisés, de leur homologation, de l'agrément des piégeurs, de la déclaration des opérations de piégeage ainsi que des prescriptions générales pour le piégeage.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (mammifères invasifs)

A32 T09

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de mammifères invasifs.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de mammifères invasifs

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution de l'écosystème « macrophytes ».

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Autres techniques de luttés contre les mammifères invasifs.
Techniques de protection des berges (grillage, plantations...)

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Possibilité de piégeage d'autres espèces, toutefois en cas de pièges non vulnérants, celles-ci sont relâchées. Par ailleurs, certains pièges-cages sont équipés d'une trappe permettant à certaines espèces non cibles de s'échapper.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Livre de messe appâté dans le cadre d'une lutte contre le Rat musqué

www.ccrfa.fr

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (mammifères invasifs)

A32 T09



Efficienc e et Retours d'Expérience

Technique devant s'intégrer dans un projet à grande échelle (département) pour être efficace.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Fonction de la rapidité de recolonisation du milieu

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Les pièges cages coûtent entre 20 et 30 €.

On peut estimer le coût de mise en œuvre du piégeage entre 40 et 100€ par kilomètre de berge traitée et par an (variable selon la pression du piégeage) (salaire du technicien et dépenses annexes).

Il peut aussi être réalisé par des piégeurs volontaires généralement rémunérés à l'individu (2€ par queue de ragondin)

Gestion et entretien



Sylvain Haye, 2008

Ragondin, Myocastor coypus

Applications recensées

Hors RMC

Canada

France : Pas de Calais, étang des Lanvres, étang de Gran Coulon, étang de la Forêt

En RMC

Ain : Dombes

Références [054] [055] [056] [110]

Application sur HER 1 15
sur HER 2 7

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (mammifères invasifs)

A32 T09

Notes personnelles :

Lutte contre le Ragondin sur l'étang de Grand marais

A32 T09 Op01

Masse d'eau : Non renseignée

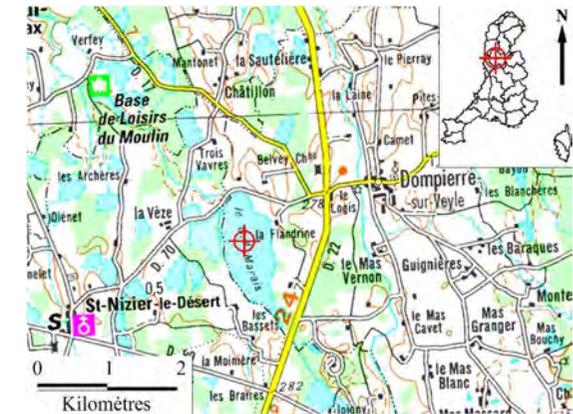
Propriétaire(s) : Privé

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Privé

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Dompierre-sur-Veyle (01)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 82 ha Volume : hm3 Temps de séjour :
Profondeur moyenne : m Profondeur maximale : m
Alimentation :
Exutoire :

Usages du plan d'eau

Étang dombiste utilisé pour la pisciculture

Ce plan d'eau est géré à la manière "dombiste" c'est-à-dire qu'il est en eau pendant 4 ans puis mis un an en assec et est vidangé annuellement pour la pêche du poisson.

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 7

Superficie : km²
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Historique des altérations sur le plan d'eau

Depuis plus de 10 ans, l'étang de Grand marais est colonisé par le Ragondin. Ce mammifère invasif fait suite au Rat musqué, lui aussi invasif.

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Dégradation de l'écosystème littoral



Ragondin, Myocastor coypus

Philippe AMELANT, 2006

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T09.

Le propriétaire a fait appel à l'association départementale de piégeurs de l'Ain pour réguler la population de ragondins présente.

Depuis 2011, 30 pièges ont été installés sur les abords de l'étang. Deux types de pièges sont utilisés :

- cages piège ;
- pièges en X.

En 2011, environ 1000 ragondins ont été piégés.

Depuis le début de l'année 2012, 250 ragondins ont été piégés. Ce plus faible nombre de ragondins piégés s'explique par la diminution de la population.

Contexte

Depuis plus de 10 ans, l'étang de Grand marais est colonisé par les ragondins.

Après plusieurs années de piégeage "modéré", le propriétaire de l'étang a décidé de réaliser des campagnes de piégeage intensives en 2011 et 2012, afin de lutter contre ce mammifère invasif.

Coûts

Le propriétaire de l'étang verse une prime de 2€ par queue de ragondin au piégeur.

Soit une dépense d'environ 2000€ pour 2011 et d'environ 500€ pour 2012.

Maitre(s) d'oeuvre :

Association Départementale des Piégeurs Agréés de l'Ain

Lutte contre le Ragondin sur l'étang de Grand marais

A32 T09 Op01

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E F F E T S	Suite à la première année (2011) de piégeage intensif, la population de ragondin aux abords de l'étang de Grand marais a diminué.	

Éventuels effets induits

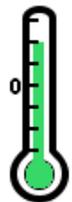
+	
-	Plusieurs captures accidentelles d'autres espèces de mammifères

Financier(s) :

Europe - Fond européen pour la Pêche



Privé



Avis du gestionnaire et des usagers

Le propriétaire est satisfait de cette opération. Le nombre de ragondins présents sur l'étang a, en effet, diminué depuis 2011.



STE, 2012

Étang de Grand marais

Maître(s) d'ouvrage :

Privé

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (poissons)

A32 T10

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Capter des poissons exotiques (Poisson chat, Perche soleil) par l'installation de piège. Les animaux capturés sont ensuite détruits ce qui permet de réguler leurs populations.

Descriptif des principaux types de réalisation

Il existe plusieurs types de pièges, le principal utilisé est la nasse.

La nasse peut être appâtée (pain), elle doit être relevée tous les jours et les poissons capturés détruits. Les éventuelles autres prises sont relâchées (sauf en cas de capture d'autres espèces invasives).

Pour être performant, il est conseillé d'utiliser environ 7 nasses par hectare de plan d'eau. Par ailleurs, les nasses doivent être changées de place régulièrement (tous les 2 jours) pour éviter une méfiance des poissons. Elles doivent être placées dans des endroits ensoleillés avec beaucoup de végétation et disposées bien à plat.



galerie - peche.for.umacif.com

Poissons chat capturés à l'aide d'une nasse

Contraintes législatives et réglementaires

Code de l'environnement : Art. R436 concernant les conditions d'exercice du droit de pêche

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (poissons)

A32 T10

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de poissons exotiques.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de poissons exotiques

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution des peuplements de poissons indigènes.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Autres techniques de lutte contre les poissons exotiques (pêche, vidange...)

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Risque de capture d'autres espèces.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Poisson chat, *Ameiurus melas*

www.mor-guefile.com

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (poissons)

A32 T10



Efficience et Retours d'Expérience

Si la pression de piégeage est suffisante, cette technique présente une efficacité plutôt bonne, permettant une diminution de la population de Poisson chat dans le plan d'eau.

Délai d'efficacité

Durée d'efficacité

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Technique demandant peu d'investissement matériel, le principal coût est celui de la main d'œuvre.
Une nasse pour poissons chat coûte environ 20€ dans le commerce (soit 140€/ha).



Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



Exemples de nasses à poissons chat

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

www.pecheur.com

Références

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (poissons)

A32 T10

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (tortues)

A32 T11

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Capter des tortues exotiques par l'installation de pièges. Les animaux capturés sont ensuite euthanasiés ou transportés dans des centres d'accueils ce qui permet de réguler leurs populations.

Descriptif des principaux types de réalisation

Il existe plusieurs types de pièges : nasses ; filets verveux ; cages ; pièges à insolation.
Les nasses sont les plus efficaces. Ce sont des nasses de 1 m souples et à double entrée (une de 40 cm de diamètre, l'autre de 20 cm). Elles doivent être installées en bord de berge ou en pleine eau, dans ce cas un flotteur doit être installé (bouteille en plastique vide) afin de permettre aux individus capturés de respirer. Les nasses sont contrôlées tous les matins. Les tortues exotiques capturées doivent être euthanasiées ou amenées dans un centre d'accueil.
Afin d'avoir une bonne pression de capture, il faut environ 10 pièges/km linéaire.
Cette technique doit être mise en place entre les mois de mai et juillet et les pièges doivent être laissés au moins une semaine.



Tomas A., 2008 (10221)

Nasse permettant la capture de Tortue de Floride utilisée dans les étang Palavasiens

Contraintes législatives et réglementaires

En France, les tortues exotiques n'ont pas de statut juridique, leur piégeage n'est donc pas légal. La DREAL doit être informée lors de la mise en œuvre d'une campagne de lutte. Par ailleurs, dans le cas de plan d'eau abritant de la Cistude d'Europe, une autorisation de capture doit être demandée à la DREAL.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (tortues)

A32 T11

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de tortues exotiques.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de tortues exotiques.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S.



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Risque de capture d'autres espèces.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Dubrez G., 2010 (I021J)

Piège idéalement positionné

Techniques complémentaires

Aucune technique citée comme complémentaire par les documents consultés



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (tortues)

A32 T11



Effizienz et Retours d'Expérience

Effizienz assez faible : malgré une forte pression de piégeage, peu d'individus capturés. Afin d'augmenter l'effizienz, les pièges peuvent être appâtées (poissons, viande). Toutefois, certaines études mettent en évidence un faible attrait de ces appâts (fonction de la disponibilité de la nourriture sur le plan d'eau).

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Fonction de la rapidité de recolonisation du milieu

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût assez élevé dû principalement au coût de main d'œuvre. Les nasses pièges coûtent environ 30€/unité. La faible effizienz du piégeage peut entraîner un coût/tortue élevé.

Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



Source : Guillaume DUBRE

Dubrez G., 2010 (10211)

Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*)

Applications recensées

Hors RMC

France : étang de Saint-Quentin-en-Yvelines

En RMC

Hérault : étangs palavasiens et étang Mauguio

Références [021] [022] [023]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Piégeage (tortues)

A32 T11

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Protection des berges contre les fouisseurs

A32 T12

Technique préventive, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Dégradation de l'écosystème littoral - Érosion - Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-minérales.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau proche de populations de ragondins et rats musqués - .

Principe général et objectifs environnementaux

Mise en place d'un grillage à grosses mailles, lors de la restauration de berge, empêchant l'arrachage et le creusement de galeries par les ragondins/rats musqués.

Descriptif des principaux types de réalisation

Lors de la restauration de berges (engraissement, remodelage en pente douce...), un grillage anti-fouisseurs doit être appliqué de 30 cm au-dessus du niveau de l'eau jusqu'à 90 cm en-dessous. Ce grillage forme ainsi une barrière infranchissable pour les ragondins/rats musqués qui ne peuvent creuser leurs terriers.



Grillage de protection contre les fouisseurs

www.vidourle.org

Contraintes législatives et réglementaires

Pas de contraintes supplémentaires dues à la pose du grillage.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Protection des berges contre les fouisseurs

A32 T12

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Non installation des ragondins et/ou des rats musqués.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Technique de restauration des berges.
Techniques de lutte contre les ragondins et rats musqués

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



www.syndicat-reyssouze.fr

Berge non protégée présentant de nombreux terriers de ragondins

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Protection des berges contre les fouisseurs

A32 T12



Efficiace et Retours d'Expérience

Technique utilisée depuis plusieurs années dans le cadre de restauration de berges (plans d'eau et cours d'eau). Technique efficace sur la portion de berge protégée.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Long terme

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Un grillage antifouisseur coûte environ 6€/m².



Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



Peleg, 2005

Ragondin, *Myocastor coypus*

Applications recensées

Hors RMC

France : étang des Hironnelles,
étang du Poix du Nord

En RMC

Références [026]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Protection des berges contre les fouisseurs

A32 T12

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Réintroduction / Renforcement de populations (faune)

A32 T13

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" sur animaux

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Introduire des individus d'une espèce dans le but de renforcer/réintroduire cette espèce. Un renforcement / une réintroduction à but écologique doit être ponctuel(le) et aboutir au maintien de la population sans nouvelle aide extérieure.

Descriptif des principaux types de réalisation

Le renforcement / la réintroduction d'espèce peut se faire par l'implantation dans le milieu naturel de juvéniles ou d'adultes reproducteurs. Avant toute introduction d'individus dans le milieu, il est important de s'assurer de l'origine des individus ainsi ils doivent être les plus proches possible (génétiquement parlant) des individus locaux, ils auront de meilleures chances de survie et n'entraîneront pas de pollution génétique. Les individus introduits peuvent avoir différentes provenances : élevage, nature (capture d'individus sauvages). Il est souvent nécessaire d'acclimater les individus avant leur introduction dans le milieu. Les exemples les plus connus de renforcement de populations concernent, les poissons : alevinage, pacage lacustre (ces pratiques ont généralement un objectif halieutique). Plusieurs opérations de réintroduction de Cistude d'Europe (tortues) ont aussi été réalisées en France.



Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*

George Chernilevsky, 2009

Contraintes législatives et réglementaires

Article L.411-3 du code de l'environnement, visant à interdire l'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence de certaines espèces de faune et de flore.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Réintroduction / Renforcement de populations (faune)

A32 T13

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Augmentation de la population de l'espèce dont des individus ont été introduits.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Potentielle pollution génétique de la population d'origine si les individus introduits ne sont pas issus de la même souche.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Techniques complémentaires

Techniques de restauration et de diversification des habitats



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Réintroduction / Renforcement de populations (faune)

A32 T13



Effizienz et Retours d'Expérience

Afin d'être efficace, le renforcement / réintroduction d'une espèce doit s'assurer de la présence de tous les éléments (habitats, nourriture, lieu de reproduction...) nécessaires à la survie et à la prolifération de l'espèce. Certaines expériences de réintroduction ou de renforcement, lorsqu'elles ont bien été menées, sont de grandes réussites.

Délai d'efficacité

Fonction de l'espèce généralement plusieurs années

Durée d'efficacité

Fonction de l'espèce généralement plusieurs années

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Les coûts d'investissement et de mise en œuvre sont très variables en fonction de l'espèce visée.



Gestion et entretien

Les coûts de gestion et d'entretien sont très variables en fonction de l'espèce visée. Il peut s'agir de coûts de suivi des individus réintroduits (radio-tracking, opération de capture par exemple). Ces coûts peuvent s'avérer importants.

Applications recensées

Hors RMC

France : Languedoc-Roussillon,
Alsace

En RMC

Savoie : lac du Bourget

Références [125]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 120

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Réintroduction / Renforcement de populations (faune)

A32 T13

Notes personnelles :

Réintroduction de la Cistude d'Europe sur le lac du Bourget

A32 T13 Op01

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique



Cistude d'Europe, Emys orbicularis

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T13, avec l'autorisation du Conseil National de Protection de la Nature. Elle a consisté à réintroduire 37 individus via trois lâchers en 2000, 2001 et 2002, tous suivis par radio-pistage (encore 26 suivis en fin d'été 2002 avant hibernation). Les individus réintroduits appartiennent tous exclusivement à la sous espèce *Emys orbicularis orbicularis* (sous espèce à laquelle appartenaient les tortues originaires de Savoie). Les tortues réintroduites sont principalement des tortues sauvages capturées en Brenne où les populations sont encore importantes. Suite à leur capture, les animaux ont ensuite été acclimatés pendant 1 an à l'enclos des Mottets, avant d'être lâchés au niveau de l'étang des Aigrettes. Une "dune" a été créée pour la ponte (entre l'étang des Aigrettes et la roselière des Butors). Elle est fauchée chaque année.

George Chemlevsky, 2009

Contexte

Le document d'objectifs du site Natura 2000 a validé un vaste programme de réintroduction sur le lac et le haut-Rhône. Le projet n° LIFE 99 NAT/F/006321 sur le lac du Bourget 1999-2003 a visé, parmi les principaux enjeux de conservation, l'espèce *Emys orbicularis* ou Cistude d'Europe au titre du site d'importance communautaire (Directive Habitats).

Au titre des travaux uniques de restauration de biotope, une des actions a concerné la réintroduction de la cistude d'Europe en vue d'installer une population fondatrice fidélisée au site (plus particulièrement l'étang des Aigrettes, à l'extrémité sud-ouest du lac).

Un second noyau de population a été implanté à partir de 2009.

Coûts

Cette opération intervient dans un programme plus global comprenant :

- aménagements du milieu ;
- capture des tortues de Floride ;
- approvisionnement en animaux...

dont les coûts s'élèvent, en 2011, à 40 000€ TTC.

Maitre(s) d'oeuvre :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)



Réintroduction de la Cistude d'Europe sur le lac du Bourget

A32 T13 Op01

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	La totalité des animaux se sont sédentarisés à l'intérieur de la zone protégée ; même les sujets qui se sont livrés à des excursions sont revenus hiberner dans le site.		Les captures de 2007 ont montré la présence de juvéniles et un excellent taux de recrutement au sein de la population (41,7% d'immatures). La croissance des jeunes est importante permettant une reproduction précoce. Les captures ont aussi montré une bonne survie des adultes et un satisfaisant état sanitaire de la population.	
F				
F				
E				
T				
S	Plusieurs femelles ont été observées en action de ponte, sur la "dune", en 2001. 7 pontes ont été détectées en 2002.			

Éventuels effets induits

+	
-	Le seul animal retrouvé mort était également le seul issu d'élevage en aquarium, ce qui conforte la nécessité de la provenance "sauvage".

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



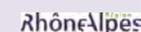
Compagnie Nationale du Rhône



Conseil Général de Savoie

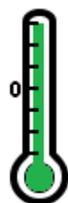


Conseil Régional de Rhône-Alpes



État français

Europe - Programme LIFE



Avis du gestionnaire et des usagers

La réintroduction s'est accomplie avec succès (sédentarisation, survie, reproduction). Une campagne de capture en 2007 a permis d'établir que le succès d'éclosion et la survie juvénile, paramètres qui permettront de préciser les modalités de poursuite du programme sur le long terme, ont été très satisfaisants. Le monde de la pêche reste à sensibiliser et ne devrait pas être impacté dans sa pratique.



Lac du Bourget, vu de Chautagne

CISALB, 2007

Maître(s) d'ouvrage :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex

04 79 25 20 32

info@patrimoine-naturel-savoie.org



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Tir

A32 T14

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Dégradation de l'écosystème littoral - Érosion -
Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-
minérales.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Réguler les populations de Ragondin, Rat musqué et Grenouille taureau par élimination des individus au tir.

Descriptif des principaux types de réalisation

Deux méthodes de tir sont autorisées pour l'élimination des ragondins et rats musqués : le tir au fusil et le tir à l'arc. Le tir peut être exécuté à partir des berges ou à partir d'embarcations sur lesquelles un ou plusieurs tireurs prennent place.

Le tir au fusil peut être pratiqué par toute personne détenant un permis de chasse valide pendant les périodes de chasse. Si l'animal est classé « nuisible » (arrêté préfectoral), il peut également être tiré en dehors de la période de chasse (autorisation préfectorale individuelle ou battue collective). Dans la pratique, cette méthode est le plus souvent utilisée sous forme de battue souvent organisée à la faveur de conditions favorables (montées des eaux, période de neige ou de gel). Le tir à l'arc est peu pratiqué, il peut toutefois l'être pendant la période d'ouverture de chasse par toute personne détentrice d'un permis valide et après formation auprès de la fédération départementale des chasseurs.

Concernant la Grenouille taureau, les actions de tirs se font essentiellement de nuit par équipes de 2 personnes à l'aide d'un phare et de jumelles permettant l'identification de l'espèce. Le nombre de passages sur les sites colonisés dépend des indices de présence relevés lors des différents passages (pontes, chants, observations d'adultes).



www.acafc.net

Exemple d'arc utilisé pour la régulation des ragondins

Contraintes législatives et réglementaires

Arrêtés préfectoraux de détermination des espèces nuisibles, autorisations préfectorales de tir.

Arrêté du 6 avril 2007. Législation / réglementation relative à la pratique de la chasse. Arrêté du 15 février 1995 pour le tir à l'arc.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Tir

A32 T14

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des populations de Ragondin et/ou Rat musqué et/ou Grenouille taureau.

Sur d'autres milieux

Diminution des populations de faune invasive

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution de l'écosystème.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : N.D..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Techniques complémentaires

Autres techniques de luttés contre l'espèce cible. En cas de lutte contre le ragondin/rat musqué, techniques de protection des berges (grillage, plantation...)



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Tir

A32 T14



Effizienz et Retours d'Expérience

Concernant les ragondins/rats musqués, ce mode de régulation présente une efficacité réduite car il n'est en général pratiqué que dans des circonstances exceptionnelles. Des tableaux importants peuvent, toutefois, être réalisés localement.

Concernant les grenouilles taureau, ce mode de régulation semble présenter une assez bonne efficacité, il permet l'élimination des individus reproducteurs.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Fonction de la rapidité de recolonisation du milieu

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût assez élevé dû principalement au coût de main d'œuvre



Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



Action de tirs d'élimination de la Grenouille taureau

SEBB, 2009 (I0501)

Applications recensées

Hors RMC

Gers
Pas de Calais
Sologne

En RMC

Références [056] [050] [051] [055]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Tir

A32 T14

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Vidange / assec

A32 T15

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" sur animaux

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau vidangeables - Plans d'eau peu profonds - .

Principe général et objectifs environnementaux

Vider le plan d'eau afin de permettre la capture des espèces aquatiques de faune invasive (poissons, écrevisses, amphibiens, tortues).

Cette technique comporte 3 phases : la vidange qui s'étale sur plusieurs jours ; l'assec qui s'étale de quelques semaines à quelques mois ; le remplissage qui s'étale sur plusieurs semaines.

La mise en assec permet de pêcher/ramasser et supprimer l'ensemble des espèces invasives du plan d'eau. Des protections doivent éventuellement être mises en œuvre pour éviter la fuite des espèces mobiles.

Descriptif des principaux types de réalisation

La réalisation de la vidange en elle-même doit respecter plusieurs critères (cf. A21-T07).

Lutte contre les écrevisses : vidange à l'automne (assec hivernal, gel) et assec de quelques mois à 2-3 ans / avant la vidange et jusqu'à la fin de l'opération, installation d'une barrière physique avec des seaux collecteurs enterrés ceinturant le plan d'eau pour limiter la fuite des individus ; pose d'une grille à mailles fines avant l'exutoire évitant la fuite des individus via l'eau / pendant la vidange, destruction immédiate de tous les individus récupérés et des petits poissons (<10 cm) ; suivi journalier des seaux collecteurs, ramassage et destruction des écrevisses descendant vers les poches d'eau / après la vidange, destruction des terriers par traitement des berges et du fond à la pelle mécanique ou à la chaux.

Lutte contre la Grenouille taureau : avant la vidange et jusqu'à la fin de l'opération, installation d'une barrière physique, d'une grille à mailles fines / pendant la vidange, pêche à la senne, destruction des individus.

Lutte contre les Perche soleil et Poisson chat : avant la vidange, installation d'un filet avant l'exutoire pour limiter la fuite des poissons / pendant la vidange, pêche des poissons (pêche au filet puis tri des espèces invasives) et destruction sur place des espèces invasives / Poisson chat : assec pendant 1 an et chaulage.

Contraintes législatives et réglementaires

Si les vidanges sont prévues dans le statut juridique du plan d'eau : déclaration d'intention de vidange auprès de la DDT.

Sinon : autorisation/déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement.



SEBB, 2009 (0501)

Pêche à la senne de grenouilles taureau lors de la vidange d'un étang

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Vidange / assec

A32 T15

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Suppression de la faune invasive.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Reconstitution de l'écosystème.
- 2) : Meilleure gestion du peuplement piscicole.
- 3) : Diminution de la charge interne.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Perturbations importantes de la faune et la flore aquatiques dues à l'assèchement du plan d'eau.
- 2) : Turbidité au remplissage.
- 3) : Possible développement d'espèces invasives végétales.
- 4) : Possible prolifération d'algues à la suite du remplissage.

Sur d'autres milieux

- 1) : Perturbations importantes sur le milieu aval : colmatage des frayères, érosion, dégradation de la qualité de l'eau (désoxygénation, transmission de polluants), augmentation de la température (limitée si vidange en automne).
- 2) : Perturbations des milieux humides adjacents.



Marc Collas, 2012 (10461)

Récolte d'écrevisses de Louisiane suite à la vidange d'un étang

Techniques complémentaires

Technique de prévention contre les espèces invasives
Autres techniques de lutte contre les différentes espèces (tir, piégeage, pêche...)



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Vidange / assec

A32 T15



Efficiences et Retours d'Expérience

La mise en assec des plans d'eau est pratiquée, dans différents buts, depuis plusieurs dizaines d'années tant au niveau national que communautaire ou international. Si elle est bien menée (mesures complémentaires), c'est une technique globalement efficace concernant la lutte contre les espèces invasives.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Dépendant de la rapidité de colonisation des espèces invasives

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Le coût dépend de(s) l'espèce(s) visée(s) et des mesures annexes. La vidange en elle-même ne nécessite pas d'investissement si le plan d'eau est équipé d'un système de vidange, le coût est principalement lié à la main d'œuvre (suivi, pêche).

Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



SEBB, 2009 (10501)

Exemple de barrière mise en place pour éviter la fuite terrestre des espèces invasives

Applications recensées

Hors RMC

France : Vosges, Sologne
Suisse : étang des ruines romaines

En RMC

Vosges : étang de Bellefontaine

Références [001] [003] [024] [032] [048] [049] [050] [046]

Application sur HER 1 4
sur HER 2 74

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Déséquilibre du compartiment faunistique

Vidange / assec

A32 T15

Notes personnelles :

Vidange des gravières de Merceuil-Tailly

A32 T15 Op01

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud
(CABCS)

Législation :

Classement global en "eaux libres"
2nde catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud
(CABCS)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 50 ha Volume : hm³ Temps de séjour : Fort taux de renouvellement
Profondeur moyenne : m Profondeur maximale : 4,1 m
Alimentation : Nappe et fossés
Exutoire : Ruisseau du Montpoulain

Usages du plan d'eau

Activité essentiellement halieutique

Les gravières ont été creusées pour la construction de l'autoroute A6 dans les années 1960. Au nombre de 17 aujourd'hui (G1 à G17), elles totalisent environ 50ha et se déversent les unes dans les autres, avant rejet dans le ruisseau du Montpoulain. Depuis l'arrêt de l'extraction des granulats, ces plans d'eau ont fait l'objet d'une activité halieutique assez développée. La « Truite Beaunoise », Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique, gère la pêche sur les gravières.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les berges des gravières sont abruptes, peu propices à l'accueil des espèces, ce qui nuit à leur reproduction et déséquilibre la chaîne trophique. Par ailleurs, certaines espèces de poissons invasives ont été introduites (poisson chat...) pour la pratique de la pêche.
Des analyses réalisées sur les sédiments montrent la présence de teneurs fortes en pesticides. Le site est entouré de parcelles agricoles (Maïs, Colza...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Merceuil (21); Tailly (21)

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 81

Superficie : km²
Occupation du sol :
Vignes et champs agricoles (céréales)

Informations complémentaires :

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Accélération du comblement du plan d'eau



G16 après vidange

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T15. 12 gravières sont vidangées successivement entre septembre et novembre 2011. Le volume de ces gravières varie entre 6 000 et 100 000 m³ (IOTA 3.2.4.0). Les vidanges des plans d'eau ont nécessité le rejet de débits relativement importants dans le ruisseau de Montpoulain, dont le module est de 380 L/s. Le débit de vidange de chacune des gravières, vidée tour à tour, n'excède donc pas 95 L/s, ce qui correspond à 25 % du module et à 8 640 m³/jour (IOTA 2.2.1.0).

Un suivi physico-chimique a été réalisé au niveau de l'exutoire (ruisseau de Montpoulain) durant la période de vidange (suivi imposé par la DDT dans le cadre de l'autorisation).

CABCS, 2011

Contexte

L'aménagement de la plupart des gravières requiert qu'elles soient vidangées au préalable, d'amont en aval, ce qui permet également d'aérer les sédiments et d'éliminer les espèces piscicoles invasives telles que le poisson-chat ou le silure.

Coûts

89 244€TTC comprenant la location de pompes, pelleuses, la fourniture d'essence, la vérification du bon fonctionnement, l'embauche d'un pêcheur professionnel pour la pêche et le tri du poisson.

A noter également que les pêches ont été réalisées avec le concours de nombreux bénévoles et qu'une entreprise de surveillance a été recrutée pour la surveillance nocturne des pompes et des étangs afin d'éviter le vol et le braconnage de poisson (non chiffré ici).

Maitre(s) d'oeuvre :

Mayot et Toussaint



Osmose Ingénierie



Vidange des gravières de Merceuil-Tailly

A32 T15 Op01

<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
<p>E - aération des sédiments accélérant leur minéralisation voire leur dépollution ;</p> <p>F - optimisation de la gestion piscicole (réduction des abondances des espèces nuisibles, réajustement des ratios carnassiers / proies ...) ;</p> <p>E - augmentation de l'attractivité pour les oiseaux limicoles.</p>	



CABCS, 2011

Pêche sur G16

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Communauté d'Agglomération BEAUNE, Côte et Sud (CABCS)



Conseil Général de la Côte d'Or



Conseil Régional de Bourgogne



Europe - Programme FEADER



Europe - Programme LEADER +



Éventuels effets induits

+

Dévalaison d'espèces indésirables -> filtre par filets « chaussettes » ; rejet de MES et d'ammonium, désoxygénation, colmatage -> gestion de la vitesse des vidanges, filtres pailles.



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux venant juste d'être achevés, aucun résultat n'a pu être mesuré à ce jour.



CABCS, 2010

Gravière de Merceuil-Tailly

Maître(s) d'ouvrage :

Communauté d'Agglomération BEAUNE, Côte et Sud (CABCS)

21200 BEAUNE

03 80 24 56 80

dgs@beaune-cote-et-sud.fr



Lutte contre les écrevisses de Louisiane - Etang de Bellefontaine

A32 T15 Op02

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Privé

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Privé

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Bellefontaine (88)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 1 ha Volume : hm3 Temps de séjour :
Profondeur moyenne : m Profondeur maximale : 2 m
Alimentation : Sources
Exutoire :

Usages du plan d'eau

Usages de loisirs exclusivement

L'étang de Bellefontaine est constitué de deux entités. La première fait environ 0,8ha pour 2m de profondeur maximale, la seconde a une superficie d'environ 0,2ha pour une profondeur maximale d'environ 1,20m.

Bassin versant du plan d'eau

HER 4 74

Superficie : km²
Occupation du sol :

Informations complémentaires :
Étang situé à 550m d'altitude.

Historique des altérations sur le plan d'eau

L'étang de Bellefontaine ne présente pas d'altération spécifique mise à part la présence d'écrevisses de Louisiane.

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique



Barrière mise en place en périphérie de l'étang de Bellefontaine

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A32-T15.

L'étang a été vidé à l'automne 2009. Afin de prévenir toute fuite d'écrevisses de Louisiane, une barrière avec des seaux collecteurs a été mise en place sur le pourtour de l'étang. Cette barrière d'environ 50 cm de hauteur et enterrée de 20 cm a été laissée en place pendant 1 an.

Lors de la vidange, les poissons récupérés ont été détruits. Puis une fois l'étang vidangé, 1 tonne de chaux vive a été épandue sur toute la superficie de l'étang (épandage à la main).

La remise en eau de l'étang devrait s'effectuer à l'automne 2012.

G. TARY, 2009

Contexte

L'étang de Bellefontaine ne présentait a priori pas d'altération. La mise en place d'une nasse a cependant permis de mettre en lumière la présence de l'Ecrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii*, espèce invasive pouvant créer des déséquilibres biologiques.

Suite à ce constat, la mise en œuvre de la présente opération a été décidée par arrêté préfectoral.

Coûts

Les travaux ont été réalisés par le propriétaire de l'étang. La mise en place de la barrière a nécessité le creusement d'un sillon autour de l'étang et donc la location d'une pelleteuse durant 4 jours.

L'achat de la bâche, des piquets de maintien, des seaux collecteurs et la chaux vive a représenté un coût d'environ 1'500€.

Maitre(s) d'oeuvre :

Privé

Lutte contre les écrevisses de Louisiane - Etang de Bellefontaine

A32 T15 Op02

	<u>A court terme</u>	<i>Appréciation visuelle</i>	<u>A long terme</u>
E F F E T S	Pendant la vidange, une vingtaine d'écrevisses ont été capturées puis détruites. Par contre, aucune écrevisse n'a été récupérée suite au chaulage. Il en est de même pour les seaux collecteurs.		

Éventuels effets induits

+ La vidange a par ailleurs permis de capturer 2 tortues de Floride, espèce invasive, qui ont ensuite été confiées à un centre d'accueil pour tortues.

- Cette opération et particulièrement le traitement à la chaux ont eu un impact très fort sur la faune et la flore. Mort de nombreux amphibiens, de la végétation et des quelques poissons restant au niveau des trous d'eau.



Chaulage de l'étang de Bellefontaine

G. TARY, 2009

Financier(s) :

Privé



Avis du gestionnaire et des usagers

Le propriétaire de l'étang est particulièrement mécontent de cette opération. Compte tenu du faible nombre d'écrevisse récupéré, il n'est absolument pas certain qu'elle ait impacté la population présente sur ce secteur. Par contre, elle a eu un impact très négatif sur la biodiversité de l'étang. L'étang n'étant pas encore remis en eau, il est difficile d'évaluer le temps de résilience qui lui sera nécessaire.



G. TARY, 2009

Étang de Bellefontaine

Maître(s) d'ouvrage :

Privé

Déséquilibres de la biodiversité



Berges bétonnées

STE

La dégradation de l'écosystème littoral a diverses origines.

L'artificialisation du littoral (berges bétonnées, endiguement,...), l'homogénéisation du littoral (absence de mosaïque d'habitats) ainsi que les activités de loisirs nautiques participent à la dégradation des habitats littoraux.

De même, un fort marnage ou une absence de marnage résultant d'une utilisation anthropique du plan d'eau sont souvent des obstacles à l'implantation pérenne d'un écosystème littoral. L'érosion des berges est aussi responsable d'une dégradation de ces milieux.

Cette altération impacte la zone littorale, écotone fragile indispensable au bon fonctionnement d'un plan d'eau.

Les conséquences d'une dégradation de l'écosystème littoral sont doubles. Tout d'abord, elle affecte la flore au travers d'une perte de biodiversité et de surface d'implantation. Puis, elle perturbe la faune au travers d'une modification de son domaine vitale (disparition de zones de chasse ou de reproduction).



Fort marnage empêchant l'installation d'un écosystème littoral sur la retenue de Caramany

STE, 2012

Objectifs de reconquête :

- **Maintien / restauration d'une biodiversité d'habitats littoraux**
- **Contrôle du marnage**
- **Restauration de la flore**



Aménagement d'une plage

STE

Au total, 27 technique(s) permettant de lutter contre cette altération a (ont) été recensée(s).

- 11 technique(s) luttant principalement contre cette altération :

- Création/restauration d'îlots (A33-T01)
- Création/restauration de hauts-fonds (A33-T02)
- Création/restauration de mares (A33-T03)
- Création/restauration de récifs (A33-T04)
- Piquets de protection (A33-T05)
- Plantation/restauration de la ripisylve (A33-T06)
- Radeaux végétalisés (A33-T07)
- Redynamisation des "roselières" (A33-T08)
- Réglementation (A33-T09)
- Réintroduction d'un marnage (A33-T10)
- Renaturation des cours d'eau tributaires du plan d'eau (A33-T11)

- 16 technique(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Biomanipulations / modifications des communautés végétales (A13-T03)
- Contrôle des espèces végétales exotiques envahissantes (A31-T01)
- Création/restauration de frayères (A32-T01)
- Déterrage (A32-T03)
- Empoisonnement (mammifères invasifs) (A32-T04)
- Enrochements, digues (A41-T01)
- Fascines, palissades à claire-voie (A41-T03)
- Gabions (A41-T04)
- Génie végétal (A41-T05)
- Pêche de destruction (A32-T06)
- Piégeage (écrevisses) (A32-T07)
- Piégeage (mammifères invasifs) (A32-T09)
- Pieux jointifs (A41-T06)

- Protection des berges contre les fousseurs (A32-T12)
- Reprofilage/Réengraissement des berges (A41-T08)
- Tir (A32-T14)

Au total, 66 opération(s) a (ont) été menée(s) afin de lutter contre cette altération.

- 32 opération(s) luttant principalement contre cette altération :

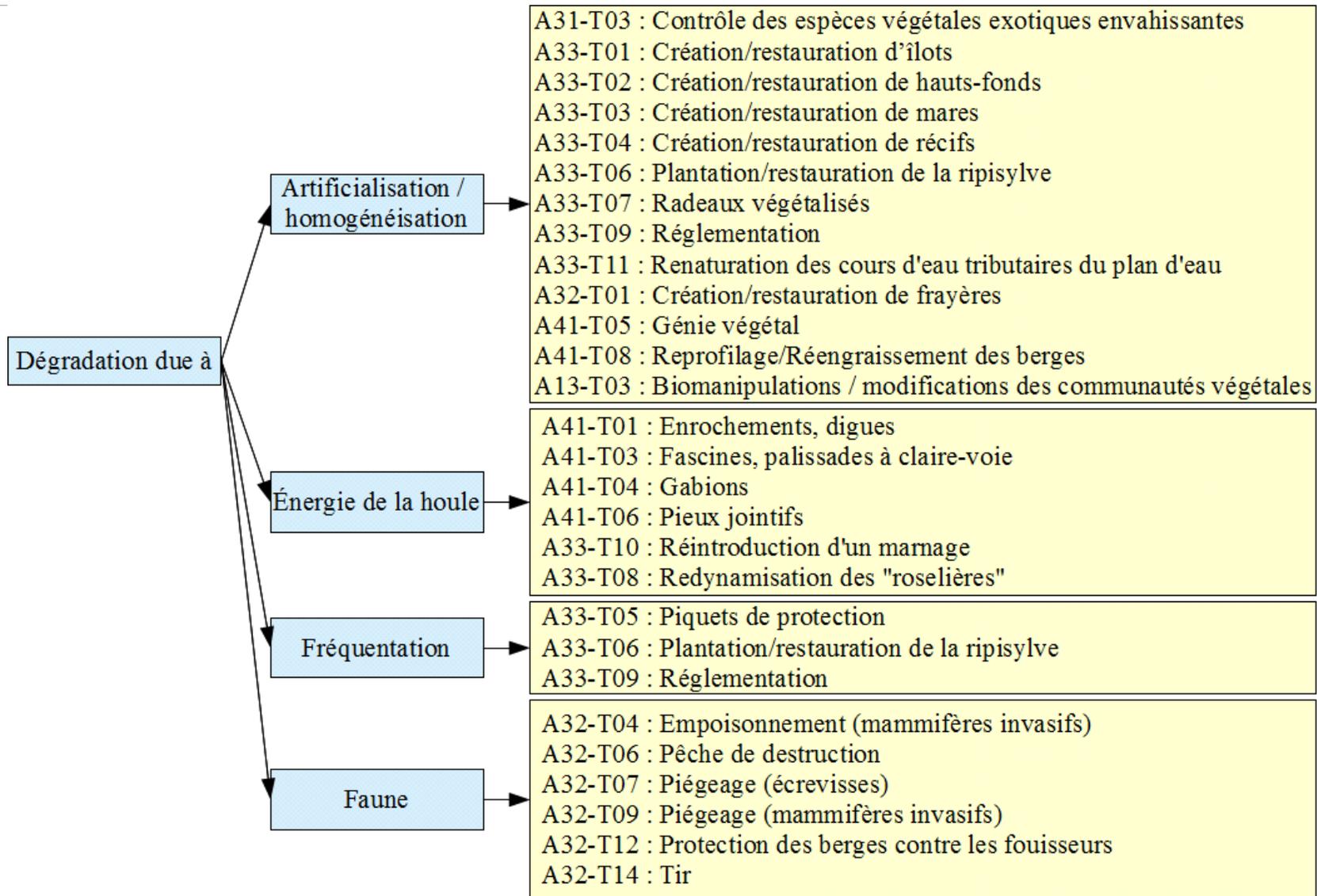
- Amélioration des aptitudes biologiques du Val Coisin (A33-T03/Op02)
- Aménagement de banquettes sur les berges du lac de Machilly (A33-T02/Op01)
- Caps paysagers sur la rive sud-est du lac du Bourget (A41-T08/Op07)
- Création de hauts-fonds et îlots sur les gravières de Merceuil-Tailly (A33-T01/Op01)
- Création de mares dans la roselière de l'étang de Montjoux (A33-T03/Op01)
- Création de mares en périphérie du lac nord des Ilettes (A33-T03/Op03)
- Déboisement, débroussaillage et fauchage des roselières terrestres - Annecy (A33-T08/Op03)
- Débroussaillage de la roselière sur l'étang de Montjoux (A12-T04/Op02)
- Fascines anti-houle avec gabions sur la roselière de Mémard du lac du Bourget (A41-T04/Op01)
- Faucardage des roselières du lac d'Aiguebelette (A33-T08/Op02)
- Fragmentation de la jonchaie de l'étang Praillebard (A33-T08/Op01)
- Interdiction de baignade sur le lac de Pelleautier (A33-T09/Op01)
- Introduction de radeaux végétalisés sur le lac Kir (A33-T07/Op01)
- Protection des roselières du lac d'Aiguebelette par piquetage (A33-T05/Op01)
- Protection des roselières du lac d'Annecy - Fascines imputrescibles (A41-T03/Op01)
- Protection des roselières du lac d'Annecy - Pieux jointifs (A41-T06/Op01)
- Protection des roselières du lac d'Annecy - Piquets de protection (A33-T05/Op02)
- Rehaussement du niveau de la ligne d'eau d'étiage du Val Coisin (A12-T06/Op01)
- Réintroduction d'un marnage du lac du Bourget (AVP 2014-2017) (A33-T10/Op02)
- Réintroduction d'un marnage sur la lac d'Aiguebelette (A33-T10/Op01)
- Reprofilage des berges de l'étang Riquet (A41-T08/Op05)
- Reprofilage des berges des gravières de Merceuil-Tailly (A41-T08/Op04)
- Reprofilage des berges du lac d'Annecy (A41-T08/Op01)

- Reprofilage des berges du lac du Bourget entre Viviers du Lac et Tresserve (A41-T08/Op02)
- Restauration de la morphologie des cours d'eau du Val Coisin (A33-T11/Op01)
- Restauration de la ripisylve sur les berges du lac nord des Ilettes (A33-T06/Op02)
- Restauration de la roselière de la baie de Portout sur le lac du Bourget (A41-T08/Op03)
- Restauration des roselières de la rive du Poète du lac du Bourget (A33-T02/Op04)
- Restauration du couvert végétal et des milieux rivulaires du Val Coisin (A33-T06/Op01)
- Restauration et création de roselières sur le lac nord des Ilettes (A33-T02/Op03)
- Retrait des embâcles sur le lac d'Annecy (A33-T05/Op03)
- Végétalisation des berges du lac d'Annecy (A41-T05/Op01)

- 28 opération(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Amélioration du réseau d'assainissement - Lac de Petichet / Grand lac de Laffrey (A11-T02/Op04)
- Bassins de traitement des eaux de chaussée de la RD 1201 - Lac du Bourget (A11-T03/Op01)
- Création de frayères semi-naturelles sur la retenue de Serre-Ponçon (A32-T01/Op03)
- Création de hauts-fonds - Etang Praillebard (A33-T02/Op02)
- Création d'îlots sur l'étang Boufflers (A33-T01/Op02)
- Création et restauration des îlots de l'étang de Crosagny (A33-T01/Op03)
- Curage à la pelle mécanique de la gravière de Saint-Just (A21-T02/Op07)
- Dérivation des eaux usées vers le Rhône - Lac du Bourget (A11-T02/Op03)
- Ensemencement et plantations sur natte de coco des berges de Monteynard (A41-T05/Op15)
- Ensemencement et plantations sur sol nu des berges de Monteynard (A41-T05/Op14)
- Ensemencement simple sur sol nu des berges de Monteynard (A41-T05/Op12)
- Ensemencement/plantations sur natte de fibre de bois des berges de Monteynard (A41-T05/Op13)
- Expérimentation du traitement PLOCHER sur le lac des Sapins (A22-T03/Op01)
- Lutte contre le Ragondin sur l'étang de Grand marais (A32-T09/Op01)
- Lutte contre le Solidage - Etang de Crosagny (A31-T01/Op02)
- Lutte contre les espèces végétales invasives - Lac Nord des Ilettes (A31-T01/Op03)
- Lutte contre l'Hydrocotyle ranunculoides - Etang Riquet (A31-T01/Op01)
- Protection des berges du lac de Machilly par tressage de saules (A41-T05/Op03)

- Réhabilitation des berges de l'étang des Forges (A41-T05/Op16)
- Reprofilage des berges du lac nord des Ilettes (A41-T08/Op06)
- Restauration des ombrières du lac d'Annecy (A32-T01/Op01)
- Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Caissons végétalisés (A41-T05/Op08)
- Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Lit de plançons (A41-T05/Op07)
- Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Couche de branches à rejet (A41-T05/Op06)
- Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Reconstitution de pelouse (A41-T05/Op10)
- Végétalisation des berges de la retenue de Serre-Ponçon (A41-T05/Op02)
- Végétalisation en vraie grandeur de la zone de marnage du lac de Monteynard (A41-T05/Op11)
- Végétalisation pilote de la zone de marnage de la retenue de Monteynard (A41-T05/Op09)



La mise en œuvre d'une technique curative doit s'accompagner de la mise en œuvre de techniques préventives pour éviter le retour de l'altération.

Clé identifiant les techniques recensées susceptibles d'aider à la résolution de l'altération en fonction de caractéristiques du plan d'eau.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration d'îlots

A33 T01

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Déséquilibre du compartiment faunistique.

! *Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau vidangeables - Plans d'eau ne présentant pas suffisamment de zones de tranquillité pour les oiseaux - .*

Principe général et objectifs environnementaux

Créer ou restaurer dans le plan d'eau des îlots permettant à l'avifaune de se reproduire et la diversification des habitats littoraux.

Descriptif des principaux types de réalisation

Les îlots sont réalisés lors des vidanges/abaissements du niveau d'eau du plan d'eau. Ils sont généralement constitués d'enrochements et/ou d'argile compactée. Pour limiter l'érosion, les berges doivent être en pentes douces et les îlots orientés parallèlement aux vents dominants. Ils doivent être créés suffisamment loin des berges pour ne pas être accessibles aux prédateurs en période de basses eaux. En fonction des espèces visées, les îlots peuvent être végétalisés ou non et de taille très variable, de quelques mètres carrés à plusieurs dizaines de mètres carrés. En cas d'îlots végétalisés, un apport de terre végétale peut être réalisé ainsi qu'un semis ou des plantations de végétaux locaux adaptés. La terre nécessaire à la construction des îlots peut être récupérée lors de créations de frayères ou d'opérations de curage. Les îlots peuvent par ailleurs être protégés contre les fouisseurs par la pose d'un grillage (cf. fiche technique A32-T12).



Îlots réalisés sur les gravières de Merceuil-Tailly

Contraintes législatives et réglementaires

Autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration d'îlots

A33 T01

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diversification des habitats.
- 2) : Augmentation des populations d'oiseaux.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Brise-vent, diminution de la puissance des vagues et donc de la remise en suspension des sédiments.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S.

Techniques complémentaires

Techniques de diversification des habitats

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments, possible pollution...).

Sur d'autres milieux

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments, possible pollution...).

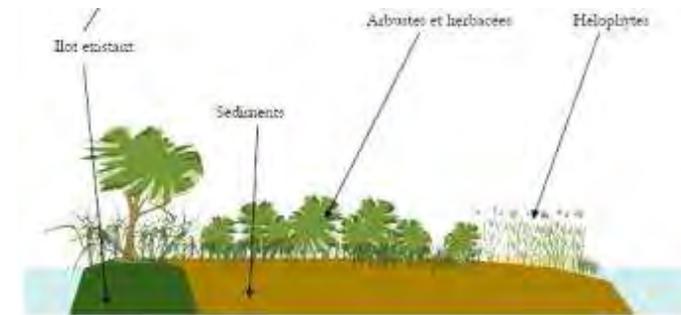


Schéma d'agrandissement d'un îlot existant

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration d'îlots

A33 T01



Efficienc e et Retours d'Expérience

S'ils sont bien conçus, les îlots sont souvent assez efficaces (colonisation par les oiseaux dès la première année).

Délai d'efficacité

Court terme

Durée d'efficacité

Tant que l'îlot est fonctionnel (moyen/long terme si entretien)

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût de terrassement, très variable en fonction de la taille de l'îlot et de la nécessité ou pas d'amener les matériaux de création.

La création d'un îlot peut limiter le coût d'un curage en limitant la quantité de sédiments à exporter.

Gestion et entretien

Éventuel coût d'entretien de la végétation.



Azambre S., 2008 (11021)

Petit îlot végétalisé

Applications recensées

Hors RMC

France : étang Roland charrette, étang de Saint-Quentin-en-Yvelines, étang des Landres, étang du Grand Coulon, étang de la Forêt

En RMC

Ain : étang Boufflers

Références [024] [043] [102] [110]

Application sur HER 1 15
sur HER 2 7

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration d'îlots

A33 T01

Notes personnelles :

Création de hauts-fonds et îlots sur les gravières de Merceuil-Tailly

A33 T01 Op01

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud
(CABCS)

Législation :

Classement global en "eaux libres"
2nde catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud
(CABCS)

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Merceuil (21); Tailly (21)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 50 ha Volume : hm³ Temps de séjour : Fort taux de renouvellement
Profondeur moyenne : m Profondeur maximale : 4,1 m
Alimentation : Nappe et fossés
Exutoire : Ruisseau du Montpoulain

Usages du plan d'eau

Activité essentiellement halieutique

Les gravières ont été creusées pour la construction de l'autoroute A6 dans les années 1960. Au nombre de 17 aujourd'hui (G1 à G17), elles totalisent environ 50ha et se déversent les unes dans les autres, avant rejet dans le ruisseau du Montpoulain. Depuis l'arrêt de l'extraction des granulats, ces plans d'eau ont fait l'objet d'une activité halieutique assez développée. La « Truite Beaunoise », Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique, gère la pêche sur les gravières.

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 81

Superficie : km²
Occupation du sol :
Vignes et champs agricoles (céréales)

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les berges des gravières sont abruptes, peu propices à l'accueil des espèces, ce qui nuit à leur reproduction et déséquilibre la chaîne trophique. Par ailleurs, certaines espèces de poissons invasives ont été introduites (poisson chat...) pour la pratique de la pêche. Des analyses réalisées sur les sédiments montrent la présence de teneurs fortes en pesticides. Le site est entouré de parcelles agricoles (Maïs, Colza...).

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique



Îlots créés sur la gravière G16

CABS, 2012

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T01.

En période d'assec, une partie des matériaux de décaissage des berges de G15 est récupérée afin de créer des îles ou des hauts-fonds, en particulier dans la gravière G16, dont la bathymétrie est particulièrement uniforme.

Contexte

La plupart des gravières ont la morphologie stéréotypée d'une cuvette en U, d'où la nécessité d'hétérogénéiser la topographie aquatique par la création de hauts-fonds et îlots, propices à la production piscicole (caches, frayères...).

Coûts

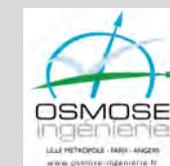
Opération incluse dans un projet global de réaménagement du domaine des gravières de Tailly-Merceuil en éco-parc pour un coût total de 1 058 755.66 € HT dont 75 900.00 € HT pour le « traitement des berges et des fonds ».

Maitre(s) d'oeuvre :

Mayot et Toussaint



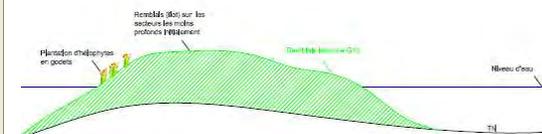
Osmose Ingénierie



Création de hauts-fonds et îlots sur les gravières de Merceuil-Tailly

A33 T01 Op01

E F F E T S	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
		<ul style="list-style-type: none"> - créer des zones propices à la végétation au milieu de l'étang ; - augmenter les interfaces eau / sol / air ; - favoriser l'implantation de frayères et nurseries pour de nombreuses espèces de poissons (carpe, tanche...); - réduire l'impact sonore et visuel de l'autoroute.



OSMOSE, 2011

Éventuels effets induits

+	
-	

Vue en coupe des îlots sur G16

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Communauté d'Agglomération BEAUNE, Côte et Sud (CABCS)



Conseil Général de la Côte d'Or



Conseil Régional de Bourgogne



Europe - Programme FEADER



Europe - Programme LEADER +



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux venant juste d'être achevés, aucun résultat n'a pu être mesuré à ce jour.



CABCS, 2010

Gravière de Merceuil-Tailly

Maître(s) d'ouvrage :

Communauté d'Agglomération BEAUNE, Côte et Sud (CABCS)

21200 BEAUNE

03 80 24 56 80

dgs@beaune-cote-et-sud.fr



Création d'îlots sur l'étang Boufflers

A33 T01 Op02

Masse d'eau : Non concerné

Propriétaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Civrieux (01); Saint-Jean-de-Thurigneux (01)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 27 ha Volume : 0,297 hm³ Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 1,1 m Profondeur maximale : 2,2 m
Alimentation : Étang Riquet, fossés, ruissellement
Exutoire : Étang Praillebard

Usages du plan d'eau

Étang à vocation principalement conservatoire (maintien et développement de la biodiversité et plus particulièrement de l'avifaune) mais aussi de recherche

L'étang Boufflers est situé en aval de l'étang Riquet et fait partie du domaine de la fondation Pierre Vérots. Il a été rénové de 1992 à 1994 dans l'objectif qu'il puisse servir de refuge aux canards en période d'hivernage.

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 7

Superficie : 1,07 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant de l'étang est constitué de milieux forestiers et prairiaux.

Informations complémentaires :

Historique des altérations sur le plan d'eau

Avant sa restauration, l'étang Boufflers retenait mal l'eau et était quasiment en assec certains étés. Sa fonction d'accueil de l'avifaune aquatique était donc fortement réduite. Par ailleurs, sa position en tête de bassin fait que son remplissage après une mise en assec est assez difficile.

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Dégradation de l'écosystème littoral



Etang Boufflers fréquenté par les canards en hiver

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T01.

Les travaux de diversification des habitats, entrepris entre 1992 et 1994, ont consisté en la création :

- d'îlots ;
- d'un bas-fond se prolongeant jusqu'à l'îlot central, cette fosse offrant une eau plus fraîche et mieux oxygénée pour les poissons en été et accueillant également les canards plongeurs.

L'étang fut remis en eau en avril 1994.

Des travaux de fragmentation de la jonchaie en bordure ouest ont également été réalisés en automne/hiver 2005/2006 (basses eaux) par la création de chenaux.

Fondation Pierre Vérois, 2009

Contexte

Entre 1992 et 1994, l'étang Boufflers a été mis en assec afin d'être réaménagé pour servir de refuge aux canards en hivernage (rôle de réserve).

Les travaux ont consisté d'une part, en diverses actions de restauration des ouvrages hydrauliques permettant une meilleure étanchéité et une meilleure alimentation du plan d'eau afin que celui-ci présente une profondeur d'eau plus importante et ne soit plus sujet à des assècs non désirés en été. D'autre part, des travaux de diversification des habitats ont aussi été entrepris.

Par ailleurs, la gestion de l'eau fut repensée et il fut décidé de maintenir l'étang en eau (évolution naturelle du niveau d'eau) hors du cycle évologie/assec dombiste classique.

Coûts

Ce chantier porta sur un total de 652'645 Francs TTC (Avril 1994) (restauration des ouvrages hydraulique + diversification des habitats).

En 2002, la réfection et l'équipement des fossés d'alimentation entraîna une dépense de 12'218€ TTC supplémentaires.

En 2005, la fragmentation de la jonchaie s'éleva à 1'888€ TTC.

Maitre(s) d'oeuvre :

Fondation Pierre Vérois



Création d'îlots sur l'étang Boufflers

A33 T01 Op02

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E F F E T S	Les travaux menés ainsi que le nouveau mode de gestion ont favorisé les oiseaux d'eau et plus particulièrement les canards plongeurs, ce qui a permis la mise en place d'études scientifiques sur ces espèces ainsi que sur d'autres telles la Cistude et plusieurs espèces d'Amphibiens.		Fréquentation des canards désormais un peu moins importante en hiver mais toujours aussi importante en période de reproduction ; en effet, les canes y trouvent un couvert végétal important (îlot, jonchaie inondée, berges en pente douce permettant l'étagement de la végétation) favorable à la nidification.	



Fondation Pierre Vérots, 2006

Fragmentation d'une partie de la jonchaie

Financier(s) :

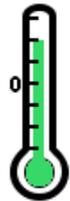
Conseil Régional de Rhône-Alpes

Rhône-Alpes

Éventuels effets induits

+

Le mode de gestion a abouti à la dystrophisation de l'étang. Des travaux sont prévus en 2013 pour y remédier, l'enjeu sera de mettre en place une gestion favorisant la biodiversité et tenant compte de la position de l'étang.



Avis du gestionnaire et des usagers

Avant les travaux, les canards plongeurs n'utilisaient pas le site. Les travaux de réhabilitation et les choix de gestion de l'eau furent favorables à l'accueil des canards en période d'hivernage (jusqu'à 5000 canards, dont 1200 Sarcelles d'hiver) et en période de reproduction. Le Fuligule Nyroca s'y reproduit régulièrement (probablement le seul site français où l'espèce est nicheuse avec succès de reproduction).

Maître(s) d'ouvrage :

Fondation Pierre Vérots

01390 SAINT JEAN DE THURIGNEUX

04 74 00 89 33

fondation.pierre-verots@wanadoo.fr



Fondation Pierre Vérots



Création et restauration des îlots de l'étang de Crosagny

A33 T01 Op03

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Privé

Législation :

- Site d'Intérêt Communautaire et ZNIEFF de type 1 ;
- Réserve de chasse ;
- statut d'eau libre et pêche de loisirs interdite ;
- situé en zone naturelle ND sur les POS des communes

Gestionnaire(s) : Syndicat Intercommunal
Gestion des étangs de
l'Albanais (SIGEA)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 8 ha Volume : 0,08 hm³ Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 2,3 m
Alimentation : Nant Brosset, Ruisseau de la Grelaz via l'étang Beaumont, eaux du "Marais sec"
Exutoire : La rivière Deisse qui se jette dans le Serroz qui rejoint ensuite le lac du Bourget

Usages du plan d'eau

L'étang de Crosagny présente une double vocation pédagogique et conservatoire (maintien et développement de la biodiversité). C'est aussi un lieu de promenade.

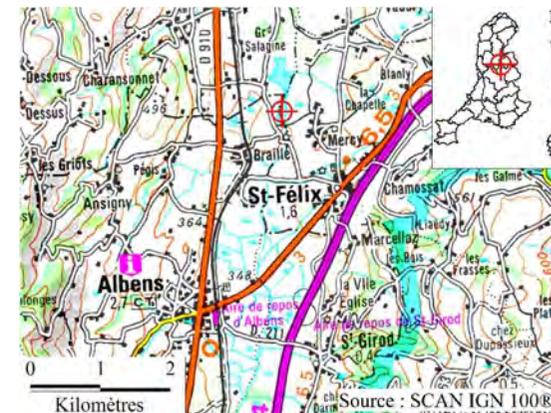
L'étang de Crosagny fait partie d'un complexe de zones humides (étangs et marais) relique de l'ancien lac glaciaire d'Albens. L'évolution naturelle a conduit ce lac au comblement progressif et à la formation de tourbières et zones humides. L'étang de Crosagny a ensuite été creusé dans une dépression humide au XIV^{ème} siècle.

Au cours du temps, celles-ci ont fait l'objet de différentes formes d'usages : pisciculture, réserve d'eau, récolte de la blâche après vidange, lieu de loisirs...

Historique des altérations sur le plan d'eau

A partir des années 50, l'arrêt des pratiques agricoles qui entretenaient l'étang (vidange, fauche, remise en eau) entraîne un atterrissement progressif du plan d'eau.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Albens (73); Saint-Félix (74)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 76

Superficie : 6 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant du complexe de zones humides est principalement occupé par des prairies artificielles, des formations boisées et des cultures (maïs).

Informations complémentaires :

Le BV est traversé par l'A41 et la RN201, à l'origine de brusques augmentations du débit du Nant Brosset lors de pluies et représentant une source de pollution potentielle.

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Dégradation de l'écosystème littoral



Débroussaillage des îlots, réalisé par l'EID

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T01. En 1992, suite au curage de l'étang de Crosagny, 9 îlots ont été créés à partir de 15000 m³ de boues extraites. Ces îlots recouvrant 1,5 ha ont permis d'obtenir un linéaire de berge d'environ 600 ml de berge/ha. En 1999, les ligneux ayant colonisé les îlots ont été broyés à l'automne. Deux îles ont aussi été décapées sur 40 m. En 2004, les îlots étaient surtout le support de roselières exondées et recolonisées par les saules, les travaux de décapage réalisés en 1999 n'ayant pas été suffisamment profonds. Ces îlots, trop exondés et donc moins intéressants pour l'avifaune ont été à nouveau décapés : abaissement du niveau du sol des îlots sous celui du niveau d'eau, d'environ 30cm. Par ailleurs, les pentes des berges ont été adoucies pour permettre l'extension des roselières à leur périphérie. Actuellement les îlots sont débroussaillés tous les 3 ans (débroussaillage tournant).

SIGEA, 2011

Contexte

Au milieu des années 1980, les élus et plusieurs organismes prennent conscience de l'intérêt du complexe de zones humides dont fait partie l'étang de Crosagny alors en cours d'atterrissement suite à l'arrêt des pratiques agricoles dans les années 1950. Ils élaborent un projet de réhabilitation.

En 1987, le projet concernant l'étang de Crosagny est accepté par la Région.

La réhabilitation du site implique de nombreux partenaires. Il comporte la vidange de l'étang, la création et l'installation des équipements permettant sa gestion hydraulique (4 vannes et 1 chenal de dérivation) (1991), le curage de l'étang et la création d'îlots (1992).

Des opérations de restauration des îlots créés ont ensuite eu lieu les années suivantes.

Coûts

Coûts : 4500€/ha.

L'entretien des îlots par débroussaillage était tout d'abord réalisé lors de chantiers bénévoles, il est maintenant inclus dans un contrat Natura 2000.

Maitre(s) d'oeuvre :

Plusieurs maîtres d'œuvre sont intervenus pour réaliser cette opération.

Création et restauration des îlots de l'étang de Crosagny

A33 T01 Op03

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E F F E T S	La création des îlots a permis, grâce au développement de roselières propices à l'avifaune, de favoriser le Blongios nain et différents passereaux paludicoles tels les rousserolles.		Les îlots ont rapidement été colonisés par les ligneux, ce qui a nécessité plusieurs opérations successives de décapage et de broyage afin de maintenir leur intérêt pour l'avifaune.	

Éventuels effets induits

+	Développement de roselières ; Zone de tranquillité pour la faune.
-	

Financier(s) :

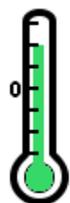
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Europe - Contrat Natura 2000



Syndicat Intercommunal Gestion des étangs de l'Albanais (SIGEA)



Avis du gestionnaire et des usagers

Le SIGEA est satisfait de cette opération. Les îlots constituent, grâce au développement de roselières, des secteurs refuges pour la faune. Leur création a permis d'avoir un plus faible volume de boues à évacuer lors du premier curage. La mise en œuvre n'a toutefois pas été aisée et plusieurs rectifications ont été nécessaires (décapage des îlots trop "terrestres").



Guerrini-maire de St Félix, 2008

Étang de Crosagny

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Intercommunal Gestion des étangs de l'Albanais (SIGEA)

74540 SAINT-FELIX

04 50 45 03 36

info.sigea@orange.fr



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de hauts-fonds

A33 T02

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Déséquilibre du compartiment faunistique.

! **Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique :** Plans d'eau vidangeables - Plans d'eau ne présentant pas/peu de zones de faible profondeur - .

Principe général et objectifs environnementaux

Créer ou restaurer dans le plan d'eau des hauts-fonds permettant à la végétation aquatique de se développer et offrant un habitat pour la faune piscicole.

Descriptif des principaux types de réalisation

Les hauts-fonds sont généralement réalisés lors des vidanges des plans d'eau. Ce sont des zones peu profondes (îlots ou banquettes au niveau de la berge). Ils doivent être réalisés en pente douce. Des géotextiles peuvent être posés afin de protéger les parties exposées au battillage. Les parties hautes des hauts-fonds doivent se situer à 20-30 cm au maximum sous la surface de l'eau, les parties basses à environ 50 cm. Les hauts-fonds ayant une tendance à l'affaissement lors de la remise en eau, il est utile de surélever leur niveau lors de la création.

La terre nécessaire à la construction des hauts-fonds peut être récupérée lors de créations de frayères ou d'opérations de curage. L'argile est principalement utilisée pour la création de la base du haut-fond, elle est plus compacte que la terre végétale et présente par ailleurs une meilleure résistance à l'érosion. La terre végétale est quant à elle disposée au sommet du haut-fond afin de faciliter sa végétalisation. Les hauts-fonds peuvent être ensemencés ou plantés de végétaux locaux et adaptés pour permettre une colonisation plus rapide.

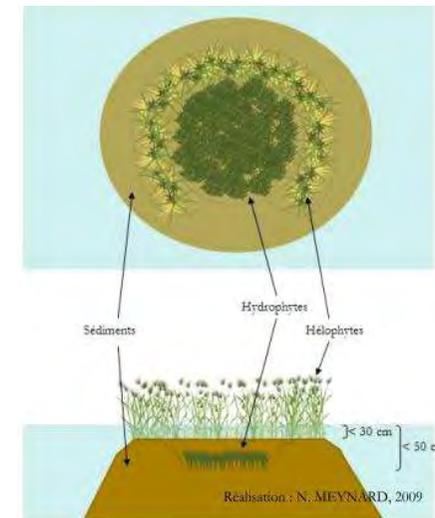


Schéma de réalisation d'un haut-fond (îlot)

Contraintes législatives et réglementaires

Autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

FDAPPMA 54, 2011 (10241)

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de hauts-fonds

A33 T02

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diversification des habitats.
- 2) : Augmentation des macrophytes.
- 3) : Augmentation des populations de faune aquatique.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Techniques de diversification des habitats

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments, possible pollution...).

Sur d'autres milieux

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments, possible pollution...).

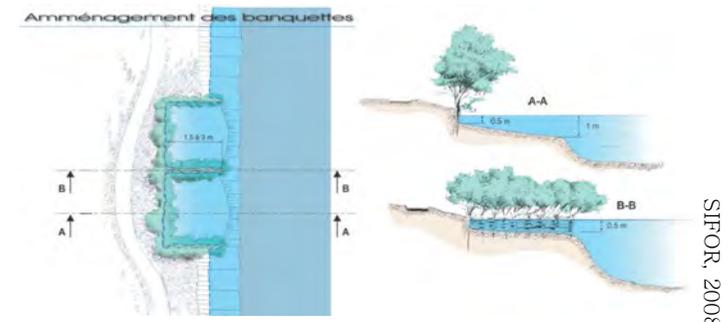


Schéma d'aménagement des banquettes réalisées sur le lac de Machilly

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de hauts-fonds

A33 T02



Efficiences et Retours d'Expérience

S'ils sont bien conçus, les hauts-fonds sont assez efficaces (colonisation par la flore et la faune).

Délai d'efficacité

Court terme

Durée d'efficacité

Tant que le haut-fond est fonctionnel (moyen/long terme si entretenu)

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût de terrassement, très variable en fonction de la taille du haut-fond et de la nécessité ou non d'amener les matériaux de création.

La création d'un haut-fond peut limiter le coût d'un curage en limitant la quantité de sédiments à exporter.

Gestion et entretien

Éventuel coût d'entretien de la végétation.



Fondation Pierre Vérois, 2006

Colonisation d'un haut-fond créé sur l'étang Praillebard
(étang en cours de remplissage)

Applications recensées

Hors RMC

France : étang Roland charrette,
étang des Landres, étang du
Grand Coulon, étang de la Forêt

En RMC

Ain : étang Praillebard
Haute-Savoie : lac de Machilly

Références [024] [110]

Application sur HER 1 5 ; 15
sur HER 2 7 ; 76

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de hauts-fonds

A33 T02

Notes personnelles :

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) :

Législation :

Plan d'eau classé en 2^{de} catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois (SIFOR)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 7 ha Volume : 0,11 hm³ Temps de séjour : estimé au minimum à env. 1 an
 Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 1,9 m
 Alimentation : Ruisseau de Coudray, éventuels apports souterrains
 Exutoire : Le Foron de Gaillard

Usages du plan d'eau

Écrêtement de crues, loisirs (pêche, promenade, modélisme bateaux...)

Le lac de Machilly a été créé artificiellement en 1977 au droit d'un ancien marais. Ce plan d'eau présente deux vocations principales :

- écrêter les crues du Foron de Gaillard ;
- être un pôle d'attraction touristique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Depuis sa création en 1977, le lac de Machilly s'est progressivement envasé. En 2006, il présentait entre 30 et 40 cm de vases sur la totalité de son fond.
 Le lac de Machilly est un plan d'eau de type étang à fond plat avec des berges abruptes permettant peu à la végétation rivulaire de s'installer et offrant donc peu d'habitats à la faune aquatique.
 On note aussi la présence de l'Écrevisse de Louisiane depuis son introduction accidentelle dans l'étang.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Machilly (74)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 76

Superficie : 6 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant du lac de Machilly est essentiellement rural. Le massif des Voirons représente environ 80% du bassin et l'urbain moins de 9%.

Informations complémentaires :

Malgré leur faible superficie, les secteurs urbanisés génèrent actuellement de nombreux rejets domestiques rejoignant le ruisseau de Coudray puis le lac de Machilly.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique; Érosion

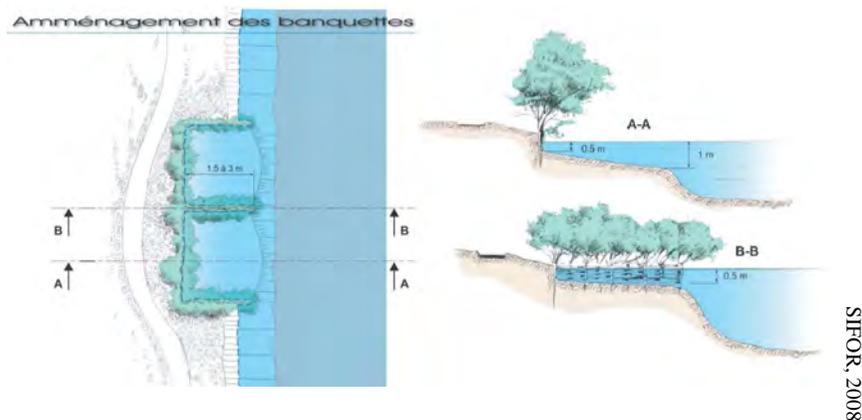


Schéma d'aménagement des banquettes

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T02. Trois banquettes avec tressage de saules ont été créées : 2 de 25 m de long et 1 de 45 m. Ces banquettes créées sur la berge ont une largeur comprise entre 1 et 3 m. Leur profondeur entre 0,5 et 1 m permet le développement spontané d'hélophytes et d'hydrophytes, substrat de ponte de nombreux amphibiens et poissons et protégeant les berges du battillage. Le développement d'une ceinture de saules au niveau du tressage permet la protection de ces secteurs sensibles.

Contexte

Le plan d'eau de Machilly présentait plusieurs altérations dont notamment des berges abruptes peu propices à la reproduction de la faune. Le SIFOR a souhaité mettre en œuvre un projet de réaménagement de ce lac.

Afin d'améliorer les possibilités d'habitats et de frayères pour les poissons et batraciens, et dans le cadre de ce réaménagement réalisé entre fin 2009 et début 2010, des banquettes ont été créées.

Coûts

Cette opération a coûté 22'785€ HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

SAGE Environnement



Aménagement de banquettes sur les berges du lac de Machilly

A33 T02 Op01

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E	Peu visible avant la reprise de la végétation.		- Augmentation des habitats pour la faune ; - Amélioration de la qualité des habitats.	
F				
F				
E				
T				
S				

Éventuels effets induits

+ Amélioration paysagère

-



SIFOR, 2010

Tressage de saule (bordure de banquette)

Financier(s) :

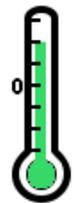
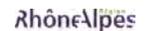
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



Avis du gestionnaire et des usagers

Le linéaire de banquettes créées est jugé un peu faible par le SIFOR mais il a fallu négocier la mise en place de ces banquettes avec les pêcheurs (réduction de l'accessibilité aux berges).



SIFOR, 2010

Lac de Machilly

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois (SIFOR)

74240 GAILLARD

04 50 87 13 48

sifor@wanadoo.fr



Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois (SIFOR)



Création de hauts-fonds - Etang Praillebard

A33 T02 Op02

Masse d'eau : Non concerné

Propriétaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 20 ha Volume : 0,13 hm³ Temps de séjour :

Profondeur moyenne : 0,65 m Profondeur maximale : 2,4 m

Alimentation : Draine une partie des bois communaux de Monthieux et St Jean, surverse de l'étang Boufflers

Exutoire :

Usages du plan d'eau

Étang piscicole avec aménagements et entretien visant à favoriser la biodiversité (et donc indirectement la production piscicole extensive)

L'étang Praillebard présente une gestion typique des étangs dombistes à savoir : mise en eau 3 ou 4 ans (pêche de 2 ans puis pêche annuelle jusqu'à la fin du cycle) avec mise en assec la 4ème ou 5ème année. L'assec est associé à un travail du sol pour favoriser la minéralisation de la matière organique.

C'est un étang relativement plat, de faible profondeur, comprenant quelques îlots et molards (îlots reliés à la berge par un haut fond). Il vient renforcer le rôle de réserve attribué au deux autres étangs de la Fondation (Boufflers et Riquet) situés en tête de chaîne (source de la Brévone/ Chalaronne).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Cet étang mentionné en 1857 a été asséché en fin du 19ème siècle, victime comme beaucoup d'autres étangs dombistes de la politique d'« assainissement » alors menée. Il a été recréé en décembre 1999 après plus d'un siècle de mise en culture. Quelques terres de culture bordent encore l'étang au nord-est mais les eaux de ruissellement partent dans un fossé de ceinture et ne peuvent arriver à l'étang.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Monthieux (01); Saint-Jean-de-Thurigneux (01)

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 7

Superficie : 1,75 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant de l'étang Praillebard est constitué uniquement de milieux forestiers et prairiaux.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Dégradation de l'écosystème littoral



Colonisation de la terre végétale (étang en cours de remplissage)

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T02.

- Création de 3 hauts-fonds, de 55m de long pour 10m de large à la base et 4m au sommet, au centre de l'étang par apport de 760 m³ d'argile (base pyramidale ancrée dans le sous-sol argileux, talus en pente douce pour limiter l'érosion). Les hauts-fonds furent modelés en assiette creuse (creux \approx 20cm), la terre végétale décaissée sur l'emprise du chantier fut ensuite remise à leur sommet comblant le creux. Les ouvrages font entre 50 et 60 cm de haut et présentent une cote située entre -20 et -35 cm du niveau de remplissage max de l'étang. En année normale, ils deviennent des îlots en fin d'été, permettant ainsi l'installation d'une végétation éparse.

- Extension d'une vasière, par apport de 100 m³ de matériaux sur un secteur où la pente était marquée, mais favorable pour les limicoles (car prolongé par des prairies). Adoucissement de la pente sur 75m linéaires -> création haut fond à 25m de la berge.

Fondation Pierre Vérots, 2006

Contexte

Suite à la re-créeation de l'étang en 1999 et afin de favoriser la fréquentation et la nidification des oiseaux et de constituer des zones favorables à la reproduction des poissons, la Fondation Pierre Vérots a décidé de réaliser des travaux d'aménagements de l'étang. Ces travaux, réalisés à l'automne-hiver 2005/2006, ont consisté en la création de hauts-fonds, en l'extension d'un secteur de vasières et en la fragmentation de la jonchaie située à l'ouest de l'étang (A33-T08/Op01).

Coûts

Les travaux d'aménagement ont coûté près de 12'000€ TTC comprenant aussi la réalisation de chenaux dans la partie ouest de la jonchaie (A33-T08/Op01).

Maitre(s) d'oeuvre :

Fondation Pierre Vérots



Création de hauts-fonds - Etang Praillebard

A33 T02 Op02

<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
<p>E Reconstitution des conditions rencontrées en queue d'étang avec l'avantage d'être éloigné des berges</p> <p>F (risques réduits de maraudage des prédateurs terrestres) ;</p> <p>E herbiers favorables à la Guifette moustac ;</p> <p>T fréquentation des vasières par les limicoles</p> <p>S (nourrissage en fin d'été ou site de nidification si</p>		



Fondation Pierre Vérots, 2005

Réalisation d'un haut-fond

Financier(s) :

Fondation Pierre Vérots



Éventuels effets induits

+ Les labours réalisés annuellement sur les friches prolongeant le secteur de vasières et l'extension de ces vasières ont favorisés le Vanneau huppé et l'Echasse blanche qui nichent régulièrement près de l'étang.

-



Avis du gestionnaire et des usagers

Ces aménagements se sont révélés favorables à la biodiversité tout en favorisant une gestion piscicole extensive (zones de frayères et de nourrissage des poissons). Ils ont augmenté l'attrait du site pour les canards. 8 à 12 nichées sont observées par 10 ha d'étang en eau. Ces travaux semblent prouver que l'on peut adopter des modes de gestion favorisant la biodiversité tout en produisant du poisson.



Fondation Pierre Vérots

Étang Praillebard (début d'évolage)

Maître(s) d'ouvrage :

Fondation Pierre Vérots

01390 SAINT JEAN DE THURIGNEUX

04 74 00 89 33

fondation.pierre-verots@wanadoo.fr



Masse d'eau : Non renseignée

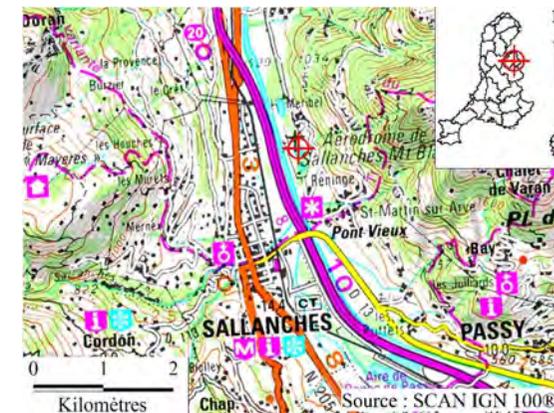
Propriétaire(s) : Commune de Sallanches

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Commune de Sallanches
SM3A

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sallanches (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 10 ha Volume : 0,015 hm³ Temps de séjour :
 Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 2,5 m
 Alimentation : Nappe d'accompagnement de l'Arve
 Exutoire : Arve et nappe d'accompagnement de l'Arve

Usages du plan d'eau

La principale vocation du lac Nord des Ilettes est les loisirs (planche à voile, pêche, promenade, détente). La haute valeur écologique de ce plan d'eau entraîne cependant une autre vocation ; la protection de la nature.

Situé dans l'ancienne zone de divagation de l'Arve, le lac Nord des Ilettes, ou Grand lac, fait partie d'un complexe de 3 plans d'eau en rive droite de l'Arve.

Ces plans d'eau créés dans les années 70 sont issus d'anciens sites d'extraction de graviers destinés à subvenir aux besoins en matériaux lors de la construction de l'autoroute du Mont-Blanc.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le lac nord des Ilettes est une ancienne gravière présentant quelques berges en pente forte ou érodées. Inutilisé depuis les années 1990, le site a rapidement été reconquis par la végétation. Des milieux à forte valeur écologique s'y sont développés ainsi que des espèces invasives. Différents usages « sauvages » de loisirs (pêche, planche à voile, promenade...) ont pris progressivement leur essor. Depuis 2004, les pressions sur le site et les milieux naturels sont devenues importantes.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 6

Superficie : km²

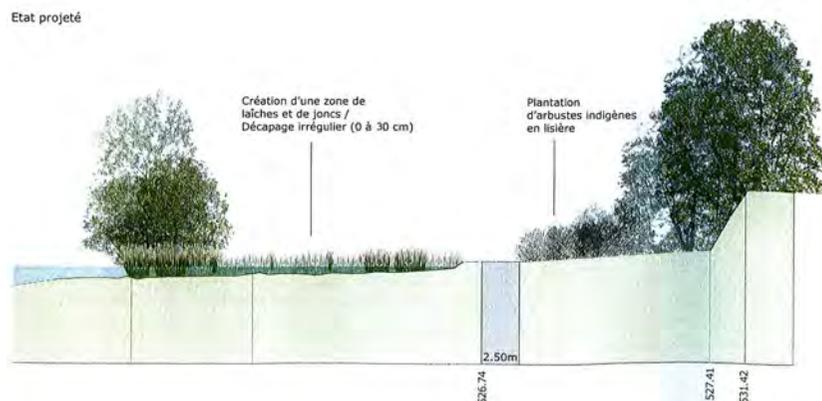
Occupation du sol :

Le bassin versant du plan d'eau est principalement constitué de milieux forestiers et de prairies extensives.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Etat projeté après décapage et repiquage de joncs et laïches

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T02. La première partie a consisté à revitaliser la roselière située au nord du lac en excavant une partie de la surface atterrie. La zone de 67m*25m a été décapée de manière irrégulière sur 30 à 40 cm de profondeur. Les déblais, de même que les rhizomes de roseaux, ont été réutilisés pour créer 3 nouvelles roselières le long de la berge est (environ 600m²). Deux zones à fleur d'eau ont aussi été légèrement décapées (décapage irrégulier d'environ 30cm) afin de permettre le développement de joncs et de laïches en rive est (42*11m) et ouest (90*10m). A chaque décapage, les touffes de joncs existantes ont été mises en dépôt puis réinstallées après le décapage pour permettre une recolonisation plus rapide. Les décapages ont été réalisés en période hivernale (basses eaux). Les zones présentant de faible portance, des engins avec chenilles marais ont été utilisés.

SM3A, 2005

Contexte

Suite à l'abandon du site dans les années 1990, le lac nord des Ilettes s'est progressivement revégétalisé. En 2005-2006, suite au développement des activités de loisirs et aux pressions accrues sur le site, le SM3A et la commune de Sallanches ont mis en place un projet d'aménagement et de valorisation. Celui-ci devait permettre de révéler au mieux le potentiel du site pour des vocations différentes et parfois contradictoires : activités de loisirs, insertions dans le territoire, intégration paysagère et protection de la nature. Dans le cadre de ce projet, en janvier 2006, la roselière située en rive nord du lac a été revitalisée et de nouvelles zones de phragmites ou de

Coûts

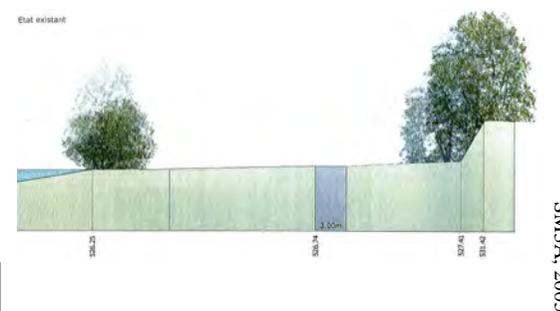
Revitalisation de la roselière nord -> terrassement irrégulier (+/- 30 cm) de la surface (chargement sur véhicule, transport et taxes compris) : 10€/m² HT soit 16'000€ HT pour 1'600m² environ.
Création de 3 roselières -> préparation des zones de repiquages (5€/m² HT) et repiquage du matériel issu de la roselière nord (10€/m² HT) soit 9'000€ pour les 600m²
Création de 2 zones de joncs et laïches -> terrassement irrégulier (+/- 30 cm) de la surface : 10€/m³ HT soit 2'700€ HT pour la rive ouest et 1'300€ HT pour la rive ouest

Maitre(s) d'oeuvre :

Viridis Environnement
SARL



	<u>A court terme</u>	<u>Appréciation visuelle</u>	<u>A long terme</u>	<u>Appréciation visuelle</u>
E	Zone de roselière de départ très clairsemée.		Développement progressif du linéaire de roselière le long des berges, participant à la diversification des rives du lac. La roselière initialement décapée présente actuellement des densités plus fortes témoignant d'une dynamisation sur le long terme. Evolution autonome des zonesensemencées avec développement de la massette.	
F				
F				
E				
T				
S				



SM3A, 2005

Etat avant travaux

Financier(s) :

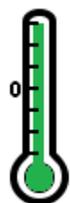
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



Avis du gestionnaire et des usagers

Le SM3A est très satisfait : les travaux sont assez simples à réaliser pour un fort intérêt écologique.



SM3A

Lac Nord des Ilettes

Maître(s) d'ouvrage :

SM3A
74800 St Pierre-en-Faucigny
04 50 25 60 14
sm3a@riviere-arve.org



SM3A



Restauration des roselières de la rive du Poète du lac du Bourget

A33 T02 Op04

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



La roselière de la rive du Poète, 2008

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T02.

L'aménagement de la rive du Poète a combiné la réalisation d'un remblai pour aménager le futur chemin lacustre, et la restauration de la roselière de la rive du Poète le long de la RD 1201, sur environ 1 500 mètres, entre le Lido et l'hôtel "Le Tresserve".

Cette opération a permis de réimplanter dans leur milieu plus de 2 000 m² de roseaux.

Conseil Général de Savoie

Contexte

Le projet Grand Lac pour l'aménagement et le développement durable du bassin versant du lac du Bourget est engagé en 2000.

L'opération la plus emblématique concerne l'aménagement des berges le long de la RD 1201 entre Viviers-du-Lac et Aix-les-Bains, dont les travaux se sont échelonnés entre 2006 et 2011. Elle répond à un double objectif :

- sécuriser la route départementale qui reçoit 25000 véhicules par jour sur 5 km ;
- RECONQUÉRIR les berges pour préserver l'écosystème, améliorer la qualité du paysage et faciliter les accès du public au lac pour les activités de loisirs.

Coûts

Cette opération s'inscrit dans le cadre de 3 années de travaux (2006-2009) d'un montant global de 25 millions d'euros.

Le programme de restauration des roselières de la rive du Poète (entre le Lido et Tresserve) s'élève à 412 000 € HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

Berlioz paysagiste

Emmanuel Ritz Architecte

Restauration des roselières de la rive du Poète du lac du Bourget

A33 T02 Op04

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E		
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

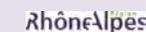
+	
-	

Financier(s) :

Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



État français - Programme CPER



Avis du gestionnaire et des usagers

Empty box for the manager and users' comments.

État français - Programme
FNADT



Maître(s) d'ouvrage :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex

04 79 25 20 32

info@patrimoine-naturel-savoie.org



CISALB, 2007

Lac du Bourget, vu de Chautagne

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de mares

A33 T03

Technique curative, à appliquer sur :

Bassin versant

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Déséquilibre du compartiment faunistique.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Créer de petites mares en bordure de plan d'eau afin d'améliorer la richesse patrimoniale floristique et faunistique en diversifiant les habitats, facilitant ainsi la reproduction des amphibiens, odonates et permettant le maintien de certaines espèces d'oiseaux, de reptiles.

Descriptif des principaux types de réalisation

Les mares, de petites tailles, sont réalisées dans les zones de roselières terrestres et aquatiques. Elles doivent présenter des pentes douces permettant ainsi une rapide colonisation par la flore puis la faune. Elles ne doivent pas être empoissonnées.



AVENIR, 2008

Création de mares dans la roselière de l'étang de Montjoux

Contraintes législatives et réglementaires

Vérification en mairie de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanismes. En fonction de la taille et de la profondeur de la mare -> autorisation de la mairie au titre des installations et travaux divers, déclaration auprès de la MISE (Mission Inter Service de l'Eau)

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de mares

A33 T03

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diversification des habitats.
- 2) : Augmentation des populations de faune aquatique et semi-aquatique.
- 3) : Enrichissement global de la biodiversité.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments, possible pollution...).

Sur d'autres milieux

- 1) : Impacts temporaires associés aux travaux (remise en suspension de sédiments, possible pollution...).



Techniques complémentaires

Autres techniques de diversification des habitats (frayères, îlots...)



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de mares

A33 T03



Effizienz et Retours d'Expérience

Lorsqu'elle est bien menée, cette technique est globalement assez efficace. Les mares sont généralement intéressantes pour les odonates, les amphibiens et les oiseaux.

Délai d'efficacité

Environ 1 an

Durée d'efficacité

Plusieurs années, tant que les mares sont fonctionnelles

Coûts

Investissement et mise en œuvre

La création ou la restauration des mares est généralement réalisée dans le cadre d'autres travaux prévus sur le plan d'eau (curage, étrépage des roselières)



Gestion et entretien



AVENIR, 2008

Nouvelles mares créées dans la roselière de l'étang de Montjoux

Applications recensées

Hors RMC

France : étang des Landres

En RMC

Isère : étang de Montjoux

Savoie : lac du Bourget, lac de Sainte Hélène

Haute-Savoie : lac nord des Ilettes

Références [110]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 6 ; 79 ; 85 ; 120

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de mares

A33 T03

Notes personnelles :

Création de mares dans la roselière de l'étang de Montjoux

A33 T03 Op01

Masse d'eau : 38000010

Propriétaire(s) : Conseil Général de l'Isère

Législation :

ENS départemental, ZNIEFF de type I

Barrage de classe C - Arrêté préfectoral n° 2009-09492

(16 nov. 2009) : $H \geq 5$ m et $H^2 \cdot V_{1/2} \geq 20$ avec H hauteur de l'ouvrage et V volume à cote normale

Gestionnaire(s) : AVENIR

Communauté de communes de la région Saint-Jeannaise

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Meyrieu-les-Étangs (38); Saint-Jean-de-Bournay (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 36 ha Volume : hm3 Temps de séjour :

Profondeur moyenne : m Profondeur maximale : 7 m

Alimentation : Canal Gervonde, étangs Quiblier, sources Berlière et Reine

Exutoire :

Usages du plan d'eau

Avec son intégration au réseau des ENS isérois, l'étang de Montjoux a changé de vocation, passant d'étang de pêche (historiquement) à zone source de biodiversité.

L'étang de Montjoux est l'un des trois grands étangs du Bas-Dauphiné. La présence d'une vaste roselière à l'est permet la nidification du Héron pourpré, mais également du Blongios nain.

Le premier plan de gestion et d'aménagement de l'espace naturel sensible (ENS) de l'étang de Montjoux a été réalisé en janvier 2005, avec deux objectifs à long terme : préserver et valoriser le site.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le classement en 2007 de l'étang en tant que barrage de catégorie C a contraint le Conseil Général à engager de nombreuses opérations sur les ouvrages hydrauliques (digue, déversoir d'orage...), parfois perturbants pour le site. Cinq ans plus tard, des stigmates sont encore visibles.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 85

Superficie : 20 km²

Occupation du sol :

Cultures et les pâturages : 75%

Formations boisées : 15%

Zones urbanisées : 6%

Réseau hydrographique : 3%

Informations complémentaires :

Les altitudes sont comprises entre plus de 530 m en amont du bassin au lieu-dit les Brosses, et 400 m au niveau de l'étang de Montjoux. Le bassin versant compte plus de 20 étangs.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique



Nouvelles mares dans la roselière

AVENIR, 2008

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T03, dans le cadre du plan de gestion 2005-2010.

Ces travaux, initialement programmés pour 2006, ont été réalisés début 2008.

L'étrépage n'a pas été fait, son utilité restant réduite. Les mares creusées ont été plus nombreuses que prévu.

AVENIR a prévu trois types de mares : carrée, ronde et mare de lisière. Une platière pour oiseaux d'eau (limicoles) a été ajoutée.

Contexte

Certains secteurs de la roselière sont trop dégradés pour être entretenus, d'où la nécessité de rajeunir le milieu pour favoriser à nouveau la colonisation par de jeunes pousses de roseaux, et créer des milieux jeunes de type mares ou vasières.

Coûts

Opération incluse dans un projet global d'aménagement et d'entretien des milieux naturels pour un coût budgété total de 9 250€ HT de fonctionnement et 8 500€ HT d'investissement.

Maitre(s) d'oeuvre :

Acer Campestre



AVENIR



Création de mares dans la roselière de l'étang de Montjoux

A33 T03 Op01

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>
E F F E T S	La recolonisation végétale est effective : Nénuphars, characées et Bident penché.		

Éventuels effets induits

+ Les mares représentent un milieu intéressant pour les odonates et l'avifaune. Leur suivi pourra confirmer un éventuel intérêt botanique.

- Mises en connexion assez rapidement avec l'étang, les mares se sont retrouvées colonisées par des poissons, ce qui limite leur intérêt pour les amphibiens.

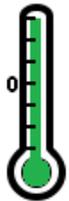


AVENIR, 2008

Création de mares dans la roselière

Financier(s) :

Conseil Général de l'Isère



Avis du gestionnaire et des usagers

Niveau de réussite maximal.



Étang de Montjoux

Acer Campestre, 2011

Maître(s) d'ouvrage :

Communauté de communes de la région Saint-Jeannaise

38440 SAINT JEAN DE BOURNAY

04 74 59 79 40

contact@cc-region-st-jeannaise.org



Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Commune de Sainte-Hélène-du-lac

Législation :

2^{de} catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 25,48 ha Volume : 1,966 hm³ Temps de séjour : 50 jours

Profondeur moyenne : 6,8 m Profondeur maximale : 10,5 m

Alimentation : Le Coisin, long de 11km depuis sa source "Les Tavaux" sur Châteauneuf

Exutoire : Le Coisetan, qui s'écoule jusqu'au Bréda sur 6,8 km environ.

Usages du plan d'eau

Activité essentiellement halieutique

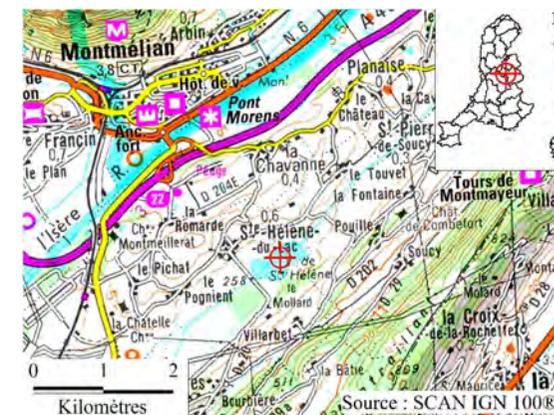
Le "Val Coisin" est constitué par le Coisin, le lac Sainte Hélène et le Coisetan. Depuis plusieurs décennies, il a été fortement modifié afin de procurer au monde agricole des surfaces de plaine exploitables. Les nombreuses opérations de drainage des sols et de recalibrage des cours d'eau ont modifié les caractéristiques physiques des écosystèmes aquatiques et subaquatiques.

Les activités humaines (habitations, activités agricoles) entraînent une surcharge des apports organiques (matières organiques, azotées et phosphorées principalement) au milieu lacustre récepteur.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les conséquences de la double perturbation (physique et chimique) des écosystèmes aquatiques du Val Coisin, sont nombreuses : appauvrissement des écosystèmes, dégradation de la qualité de l'eau, banalisation des cours d'eau, régression des zones humides, début d'eutrophisation et comblement du lac de Sainte Hélène, peuplements piscicoles médiocres, perte notable de la richesse faunistique et floristique.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sainte-Hélène-du-Lac (73)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 23 km²

Occupation du sol :

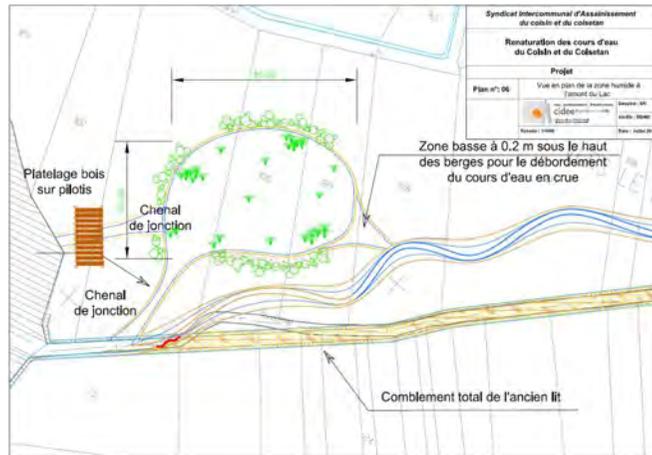
Ce bassin versant compte 700 hectares de terres labourées, 700 ha de prairies et 900 ha de forêts et de taillis.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique



Vue en plan de la zone humide à l'amont du lac, 2010

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T03. Opérations ponctuelles favorables à l'amélioration de l'habitabilité du cours d'eau :

Sur le Coisetan : - création de zones d'abris sous berges, par ouvrages en technique végétale ou réactivation d'abris sous souches par élévation du niveau de l'eau ;
 - création de mares connectives au Coisetan ou déconnectées ;
 - création d'une sinuosité du lit mineur par épis, bombements.

Sur le Coisin : - création d'un nouveau lit sinueux permettant une bonne diversification des écoulements et une connectivité lit-berges ;
 - formation de bras morts par la préservation de tronçons de l'ancien lit partiellement comblé ;
 - apparition de nouvelles zones humides au droit de l'ancien lit totalement comblé ;
 - création d'une grande mare connective au Coisin et au lac.

SLAVC

Contexte

Le Lac de Sainte Hélène, les cours d'eaux et les milieux humides du Val Coisin ont souffert de 3 phénomènes :

- des eaux chargées en nutriments N et P et pauvres en O₂ (eaux usées + lessivage des amendements agricoles) ;
- le recalibrage du Coisin et du Coisetan destiné à drainer le marais (abaissement de la nappe aquifère, rupture de continuité entre milieux, perte d'hétérogénéité et d'attractivité pour la faune pisciaire) ;
- l'aménagement inadapté du fond de vallée (réduction des espaces naturels, disparition végétation rivulaire, modes de pratique agricole sans considération des besoins du système lacustre).

Afin d'améliorer la qualité des milieux, un programme de « renaturation des cours d'eau du Coisin/Coisetan » a été engagé en 2002 sur Molettes, Saint Pierre de Soucy et Sainte Hélène du Lac.

Coûts

Le coût global du programme de « renaturation des cours d'eau du Coisin/Coisetan » s'élève à 670 800€ HT dont :

- 51% de travaux de terrassement ;
- 23% d'ouvrages et travaux hors terrassement ;
- 8% d'études et imprévus ;
- 18% d'acquisition foncière.

Maitre(s) d'oeuvre :

CIDEE



	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- rétablir les zones de caches et d'abri de la faune pisciaire ;	- soutenir la capacité d'accueil du cours d'eau ;
F	- rétablir les zones privilégiées de reproduction et de grossissement des jeunes normalement constituées par les milieux annexes ;	- soutenir la reproduction de la faune pisciaire lacustre et notamment la reproduction du brochet ;
E	- augmenter la diversité des habitats de la macrofaune benthique.	- rétablir les zones en eau et de marais à l'amont proche du lac (développement des batraciens et des odonates...).
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



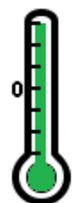
Conseil Général de Savoie



État français - Natura 2000



FDAAPPMA 73



Avis du gestionnaire et des usagers

Le chantier s'est déroulé sur deux ans, et s'est terminé début 2012. Les résultats seront évalués plus précisément par un suivi à mettre en place. Les effets attendus sont énumérés plus haut.



Lac de Sainte-Hélène

Nadine DESCHAMPS

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

73800 COISE ST JEAN

04 79 28 80 31

coise3@wanadoo.fr

Création de mares en périphérie du lac nord des Ilettes

A33 T03 Op03

Masse d'eau : Non renseignée

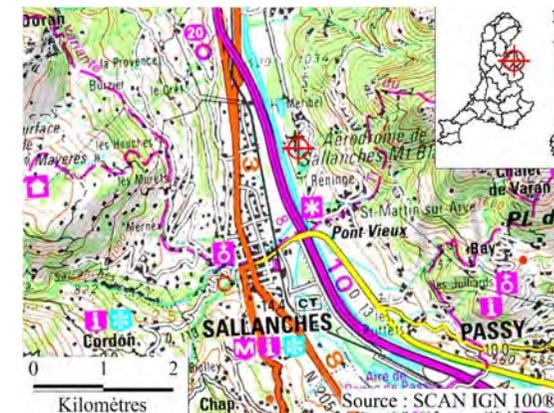
Propriétaire(s) : Commune de Sallanches

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Commune de Sallanches
SM3A

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sallanches (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 10 ha Volume : 0,015 hm³ Temps de séjour :

Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 2,5 m

Alimentation : Nappe d'accompagnement de l'Arve

Exutoire : Arve et nappe d'accompagnement de l'Arve

Usages du plan d'eau

La principale vocation du lac Nord des Ilettes est les loisirs (planche à voile, pêche, promenade, détente). La haute valeur écologique de ce plan d'eau entraîne cependant une autre vocation ; la protection de la nature.

Situé dans l'ancienne zone de divagation de l'Arve, le lac Nord des Ilettes, ou Grand lac, fait partie d'un complexe de 3 plans d'eau en rive droite de l'Arve.

Ces plans d'eau créés dans les années 70 sont issus d'anciens sites d'extraction de graviers destinés à subvenir aux besoins en matériaux lors de la construction de l'autoroute du Mont-Blanc.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le lac nord des Ilettes est une ancienne gravière présentant quelques berges en pente forte ou érodées. Inutilisé depuis les années 1990, le site a rapidement été reconquis par la végétation. Des milieux à forte valeur écologique s'y sont développés ainsi que des espèces invasives. Différents usages « sauvages » de loisirs (pêche, planche à voile, promenade...) ont pris progressivement leur essor. Depuis 2004, les pressions sur le site et les milieux naturels sont devenues importantes.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 6

Superficie : km²

Occupation du sol :

Le bassin versant du plan d'eau est principalement constitué de milieux forestiers et de prairies extensives.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T03.

Trois gouilles (petites mares) ont été créées à l'intérieur du bras mort inclus dans l'aulnaie alluviale située à l'aval du lac, dans le prolongement de son exutoire. La revitalisation du bras mort a débuté par le défrichage, l'arrachage et l'évacuation des végétaux présents sur les zones à décaper. Les travaux de terrassement ont ensuite commencé : le bras mort a été décapé sur environ 230m² et 3 gouilles ont été créées, chacune d'une surface d'environ 20m² (profondeur d'environ 70cm). Un fossé de contention des eaux, d'une longueur de 15m et de 80cm de profondeur, a été creusé entre la dernière gouille et l'Arve.

Contexte

Consécutivement à l'abandon du site dans les années 1990, le lac nord des Ilettes s'est progressivement revégétalisé. En 2005-2006, suite au développement des activités de loisirs et aux pressions accrues sur le site, le SM3A et la commune de Sallanches ont mis en place un projet d'aménagement et de valorisation. Celui-ci devait permettre de révéler au mieux le potentiel du site pour des vocations différentes et parfois contradictoires : activités de loisirs, insertion dans le territoire, intégration paysagère et protection de la nature. Dans le cadre de ce projet, en janvier 2006, la revitalisation d'un bras

Coûts

Défrichage/arrachage et évacuation des végétaux (chargement sur véhicule, transport et taxe compris) : 2€/m² HT soit 460€ pour 230m².

Terrassement avec 3 dépressions (chargement sur véhicule, transport et taxe compris) : 1,5€/m² HT soit 345€ pour 230m².

Création du fossé de contention des eaux : 20€/m³ HT soit 160€ pour 20m³.

Maitre(s) d'oeuvre :

Viridis Environnement
SARL



Création de mares en périphérie du lac nord des Ilettes

A33 T03 Op03

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E	Mise à nue et ouverture à la lumière des zones surcreusées.		Faible fréquence de mise en eau du bras mort et des mares ne permettant pas le développement de plantes hygrophiles. Développement des plantes invasives : renouée du Japon et impatience glanduleuse.	
F				
F				
E				
T				
S				

Éventuels effets induits

+	
-	Développement des plantes invasives dans les zones ouvertes.

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes

Rhône-Alpes



Avis du gestionnaire et des usagers

Le SM3A n'est pas satisfait de cette opération. Un surcreusement de l'exutoire du lac a été réalisé pour augmenter la fréquence de submersion du bras mort, mais il s'est avéré insuffisant pour permettre le développement de milieux intéressants et empêcher le développement de plantes invasives.



SM3A

Lac Nord des Ilettes

Maître(s) d'ouvrage :

SM3A
74800 St Pierre-en-Faucigny
04 50 25 60 14
sm3a@riviere-arve.org



SM3A



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de récifs

A33 T04

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Déséquilibre du compartiment faunistique.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau présentant un fond homogène de vase ou de sable - .

Principe général et objectifs environnementaux

Créer ou recréer dans le plan d'eau des récifs immergés permettant d'améliorer le potentiel d'accueil de la faune aquatique.

Descriptif des principaux types de réalisation

Les récifs doivent être constitués de matériaux inertes comme des blocs de béton creux. Chaque récif est constitué de plusieurs blocs amenés par bateau et descendus à l'aide d'une corde au fond du lac, ils peuvent être installés avec le concours de plongeurs ou installés lorsque le plan d'eau est en assec. Afin de pallier au problème d'envasement, les récifs peuvent être disposés sur une base (grillage à béton lesté par exemple) afin d'augmenter la surface de contact avec les sédiments.



FDPPMA 40, 2011 (10311)

Blocs de béton et grilles utilisés lors de la création d'un récif dans le lac de Mimizan

Contraintes législatives et réglementaires

Accord DEA/Préfecture

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de récifs

A33 T04

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diversification des habitats.
- 2) : Augmentation des populations de faune aquatique.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Techniques de diversification des habitats

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Les récifs sont emmenés par bateau puis installés avec l'aide de plongeurs

FDPpMA 40, 2011 (I030)

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de récifs

A33 T04



Effizienz et Retours d'Expérience

S'ils sont bien conçus, les récifs sont très efficaces (colonisation par les poissons et autres espèces de flore et faune aquatiques).

Délai d'efficacité

Court terme

Durée d'efficacité

Long terme (plusieurs années, tant que les récifs sont fonctionnels)

Coûts

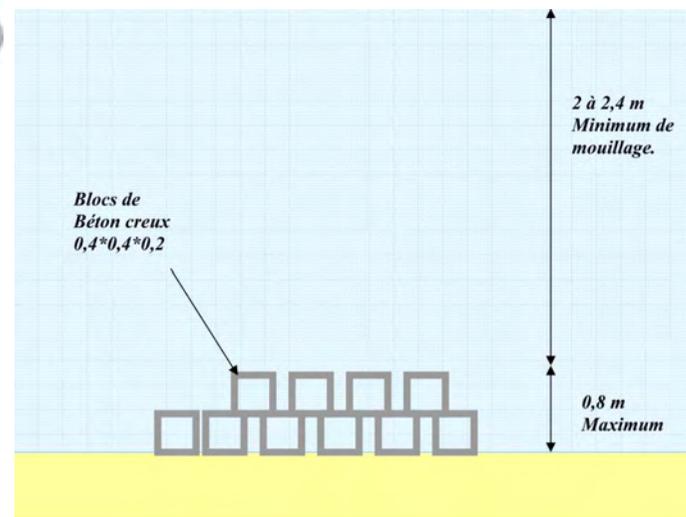
Investissement et mise en œuvre

Coût assez faible, 5000€ pour la création d'une dizaine de récifs sur le lac de Sanguinet



Gestion et entretien

Pas de coût de gestion ou d'entretien



Plan d'un récif type créé sur le lac de Mimizan

Applications recensées

Hors RMC

France : lac de Mimizan (40), lac de Sanguinet (40)

En RMC

Références [030] [031]

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Création/restauration de récifs

A33 T04

Notes personnelles :

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Piquets de protection

A33 T05

Technique préventive et curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : - Plans d'eau de grande superficie.

Principe général et objectifs environnementaux

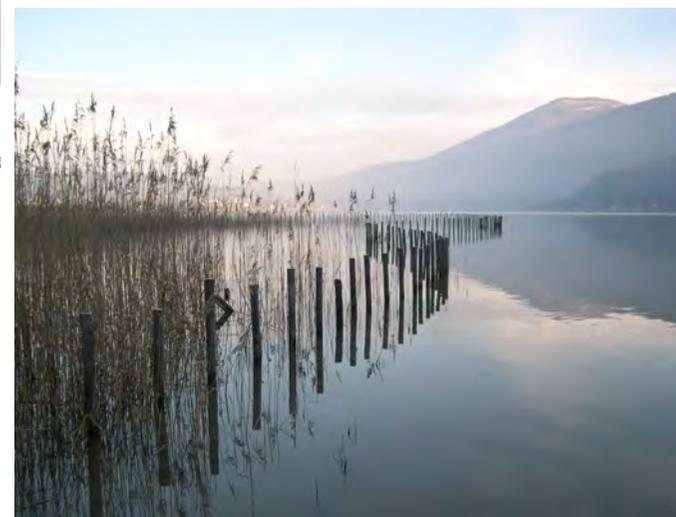
Protéger les roselières existantes des bateaux et flottants à l'aide de piquets afin de favoriser leur extension naturelle.

Descriptif des principaux types de réalisation

Cette technique consiste en la plantation de piquets de bois résistants à l'eau par voie manuelle ou mécanique devant le front des roselières.

Les piquets de protection contre les bateaux et flottants sont généralement espacés d'environ 1m et doivent être émergés (quelques dizaines de centimètres).

Un retrait des flottants au sein des roselières peut aussi être mis en place pour compléter l'action des piquets de protection.



Blake, 2002

Piquets de protection des roselières - lac d'Aiguebelette

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire impacté, autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Piquets de protection

A33 T05

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Protection globale des zones littorales.
- 2) : Reconstitution des roselières.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Support pour l'avifaune.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Possible modification de la sédimentation en arrière des piquets.
- 2) : Support pour certaines espèces considérées comme nuisibles (cormorans notamment).

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Techniques complémentaires

Techniques de protection des végétaux et de restauration des roselières
Techniques de protection contre la houle



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Piquets de protection

A33 T05



Efficiences et Retours d'Expérience

Cette technique est utilisée depuis environ 20 ans dans les grands lacs alpins. Suivant l'espèce végétale (Phragmites australis), elle est particulièrement efficace vis-à-vis des bateaux et des activités de loisirs.

Délai d'efficacité

Environ 1 an

Durée d'efficacité

Quelques dizaines d'années (fonction notamment de la qualité de mise en œuvre : type de bois, espacement, enfoncement suffisant...)

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Environ 8€ le mètre linéaire (pieux + pose)



Gestion et entretien

Coût de remplacement éventuel des piquets abîmés/manquants



STE, 2011

Piquets de protection mis en place sur les Eaux Bleues

Applications recensées

Hors RMC

Suisse : lac de Neuchâtel

En RMC

Rhône : Eaux Bleues
Savoie : lac du Bourget, lac d'Aiguebelette
Haute-Savoie : lac d'Annecy

Références [062] [105]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 79 ; 120

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Piquets de protection

A33 T05

Notes personnelles :

Protection des roselières du lac d'Aiguebelette par piquetage

A33 T05 Op01

Masse d'eau : FRDL61

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Classé en 2nde catégorie piscicole avec une réglementation de la pêche et la navigation spécifique. Intégré à plusieurs zonages pour la protection de la nature (APPPB, ZNIEFF, NATURA 2000...).

Privé

Gestionnaire(s) : Communauté de communes du lac d'Aiguebelette

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aiguebelette-le-Lac (73); Lépin-le-Lac (73); Nances (73); Novalaise (73); Saint-Alban-de-Montbel (73)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 545 ha Volume : 166 hm³ Temps de séjour : environ 36 mois soit 3 ans
Profondeur moyenne : 31 m Profondeur maximale : 72 m
Alimentation : La Leysse de Novalaise, le Gua et 8 autres ruisseaux + sources sous-lacustres
Exutoire : Ruisseau du Thiers (ou Tiers)

Usages du plan d'eau

Production d'eau potable, production d'énergie hydroélectrique, loisirs et sports nautiques (pêche, baignade, aviron, plaisance).

Le lac d'Aiguebelette est un plan d'eau naturel. Il a été créé suite à un plissement d'origine tectonique puis un surcreusement d'origine glaciaire. Sa position géographique lui confère une situation intermédiaire entre les lacs jurassiens et strictement alpins.

La cote du plan d'eau est régulée par un barrage sur le Tier pour la production hydroélectrique. Celle-ci impose des fluctuations artificielles du niveau d'eau depuis 1911. Le marnage moyen annuel est de 0,95m.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Un certain nombre de dysfonctionnements semble (absence de données pour valider et caractériser les phénomènes observés) concerner la frange littorale : diminution des roselières aquatiques ou développement limité de celles-ci ; régression des herbiers aquatiques ; régression de certaines espèces de poissons (problèmes de reproduction). Par ailleurs, bien qu'actuellement considéré comme mésotrophe, le lac d'Aiguebelette a présenté des signes d'eutrophisation à partir de la fin des années 30.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 59 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant est essentiellement forestier (46,8%) et prairial (32,9%). Les cultures ne couvrent que 3,4% de sa superficie et les surfaces urbanisées 8,6%.

Informations complémentaires :

La densité de population est faible, voisine de 75 hab./km².

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Roselière protégée par des piquets

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T05. Le piquetage des roselières du lac d'Aiguebelette s'est effectué sur plusieurs années : 1994, roselières des îles ; 1995, roselières de Pré Guicherd et des marais de Saint-Alban-de-Montbel ; 1996, roselières des marais de Nances et de Marquaire et complément au niveau des îles ; 1998 et 2000, roselières de Lépin-le-lac.

Depuis 1994, près de 4000 piquets en bois ont été installés pour protéger les roselières du lac d'Aiguebelette correspondant à plus de 5800m de linéaire. Les piquets ont été implantés à environ 50 mètres de la berge.

Le piquetage du marais de Nances qui ne prenait pas en compte les lignes d'eau pour l'aviron a été supprimé. Par ailleurs, le piquetage doit être entretenu : quelques centaines de mètres nécessiteraient en effet d'être remplacés (pieux descellés, arrachés ou pliés) en 2009.

CPNS, 2000

Contexte

Le lac d'Aiguebelette est marqué par une diminution générale de la surface des roselières. Depuis 1990, environ 70 hectares de zones humides, dont des roselières, sont protégés par un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) sur lequel le CPNS a élaboré et mis en œuvre 2 plans de gestion (1994-1999 et 2001-2006). Par ailleurs, entre 1998 et 2004, le lac d'Aiguebelette a fait l'objet d'un programme d'actions, appelé "contrat de lac", visant à protéger et valoriser les milieux naturels et à améliorer la qualité de l'eau.

Ce contrat comprenait 3 grands volets dont un concernant la restauration et mise en valeur du milieu.

Dans ces cadres et afin de limiter la pénétration des déchets flottants et le canotage, il a été décidé de protéger les roselières par l'installation de piquets.

Coûts

Achat des piquets : 147'446,17F, réparti entre 1994 et 1999.

1994 : Roselières des îles : 38'189,20F ;

1995 : Roselières de Pré Guicherd et des marais de St Alban : 4'744F et 15'735,89F ;

1996 : Roselières des marais de Nances, du Marquaire et des îles : 26'273,30F.

Soit environ 232'000F entre 1994 et 1999 correspondant à près de 45'500€ actuels.

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E		
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+ Favorise la présence de l'avifaune (zone de refuge, de nourrissage, de nidification).

- Alevinage des brochets en arrière des roselière impossible lorsqu'elles sont piquetées.



Zones de roselières piquetées

CCLA

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Communauté de communes du lac d'Aiguebelette



Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)



État français



Avis du gestionnaire et des usagers

La mise en œuvre des opérations menées dans le cadre de la restauration des roselières n'a pas été accompagnée de suivis écologiques. Bien que le bénéfice de ces actions soit évident, il est impossible d'évaluer de manière précise leur incidence sur la qualité du milieu naturel. Par ailleurs, la protection des roselières ne suffit pas, elles doivent être entretenues par fauche et exportation de la matière.



CCLA, 2008

Îlots situés sur la partie sud du lac

Maître(s) d'ouvrage :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex

04 79 25 20 32

info@patrimoine-naturel-savoie.org



Retrait des embâcles sur le lac d'Annecy

A33 T05 Op03

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans
Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m
Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau
Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Illustration des accumulations d'embâcles sur le bout du lac

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T05. Les travaux de retrait des embâcles se font manuellement et de façon pédestre ou assistés par une embarcation. Une assistance mécanique depuis les berges peut être envisagée.

Une réflexion est menée concernant une gestion des débris et troncs d'arbres sur les tributaires du Lac afin de minimiser l'entrée des flottants. Toutefois, elle est à mettre en relation avec les objectifs de « naturalité » souhaités au sein des rivières et pour lesquelles les embâcles représentent des éléments constitutifs de l'écosystème aquatique.

SILA, 2010

Contexte

Suite au constat de régression des roselières sur le dernier siècle, le SILA, à la suite d'un diagnostic écologique complet réalisé en 2007, a décidé de mettre en oeuvre un vaste programme de restauration des roselières, qui comprend :

- des actions de restauration écologique : ouvrages de protection contre la houle, végétalisation, modelage de la berge, gestion de la végétation (retrait des embâcles, éclaircissement de la strate arborée, fauchage de roselière terrestre) ;
- des études environnementales et socio-économiques pour déterminer la faisabilité d'une modification de la gestion du niveau du lac, en faveur du retour à un marnage plus important qu'aujourd'hui ;
- une révision de la réglementation applicable aux milieux littoraux.

Coûts

6 000 €/an HT

Maitre(s) d'oeuvre :

Asters Conservatoire des espaces naturels de Haute-Savoie



Retrait des embâcles sur le lac d'Annecy

A33 T05 Op03

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E		
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



Avis du gestionnaire et des usagers

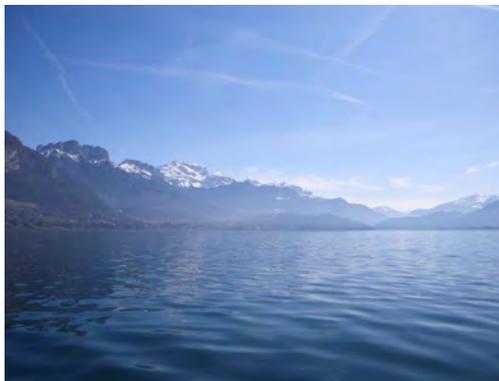
Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

74962 CRAN-GEVRIER

04 50 66 77 77

sil@sil.fr



STE, 2010

Lac d'Annecy

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Plantation/restauration de la ripisylve

A33 T06

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Affluents

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Déséquilibre du compartiment faunistique - Érosion - Augmentation de la turbidité liée à des particules organo-minérales.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Planter/restaurer la ripisylve sur les bords du plan d'eau et/ou de ses affluents afin de diversifier les habitats pour la faune et la flore des rives et de favoriser la biodiversité. Les plantations contribuent en même temps à réduire l'entraînement des matières en suspension dans le plan d'eau (par ruissellement ou érosion éolienne) (cf. A21-T04).

Descriptif des principaux types de réalisation

Cette technique consiste en la plantation d'essences herbacées, arborées et arbustives locales spécifiques des bords de milieux aquatiques sur les berges du plan d'eau et/ou de ses affluents. Les essences utilisées doivent être favorables à la biodiversité (mellifères, à baies,...). Les éventuelles espèces présentes et défavorables à la biodiversité peuvent parallèlement être supprimées. Il est important de s'assurer que les espèces plantées ne présentent pas de potentiel invasif.



Ripisylve venant d'être plantée sur les berges et le Bras du Lac de Nantua

www.sivulangeoigmin.fr

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire concerné, autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Plantation/restauration de la ripisylve

A33 T06

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diversification des habitats.
- 2) : Création de zones de cache et de frai pour les poissons.

Sur d'autres milieux

Diversification des habitats

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Diminution de l'érosion par maintien des berges.
- 2) : Diminution des apports de matières en suspension et de la turbidité par filtration des particules issues du bassin versant.
- 3) : Augmentation et diversification des populations animales et végétales.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : Augmentation et diversification des populations animales et végétales.

Techniques complémentaires

Techniques de diversification des habitats



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : R.A.S..

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Plantation d'une ripisylve

www.smageca.fr

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Plantation/restauration de la ripisylve

A33 T06



Efficienc e et Retours d'Expérience

Technique très efficiente

Délai d'efficacité

Quelques années en fonction du taux de reprise de la végétation et des espèces plantées

Durée d'efficacité

Permanente (tant que les végétaux sont entretenus)

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût d'investissement relativement faible (quelques euros le mètre linéaire).



Gestion et entretien

Coût d'entretien assez important les premières années puis négligeable.

Applications recensées

Hors RMC

France : étang Roland charrette

En RMC

Ain : lac de Nantua

Haute-Savoie : lac nord des Ilettes

Références [024]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 5 ; 6

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Plantation/restauration de la ripisylve

A33 T06

Notes personnelles :

Masse d'eau : Non renseignée

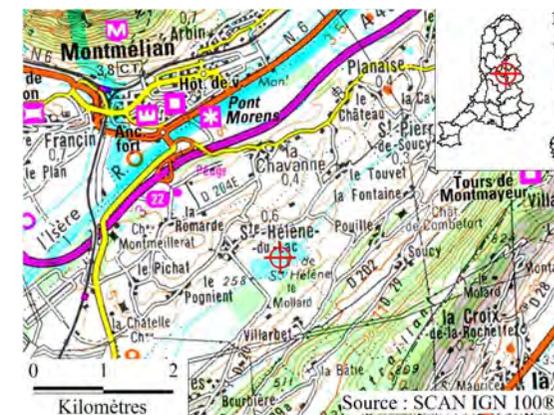
Propriétaire(s) : Commune de Sainte-Hélène-du-lac

Législation :

2^{de} catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sainte-Hélène-du-Lac (73)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 25,48 ha Volume : 1,966 hm³ Temps de séjour : 50 jours

Profondeur moyenne : 6,8 m Profondeur maximale : 10,5 m

Alimentation : Le Coisin, long de 11km depuis sa source "Les Tavaux" sur Châteauneuf

Exutoire : Le Coisetan, qui s'écoule jusqu'au Bréda sur 6,8 km environ.

Usages du plan d'eau

Activité essentiellement halieutique

Le "Val Coisin" est constitué par le Coisin, le lac Sainte Hélène et le Coisetan. Depuis plusieurs décennies, il a été fortement modifié afin de procurer au monde agricole des surfaces de plaine exploitables. Les nombreuses opérations de drainage des sols et de recalibrage des cours d'eau ont modifié les caractéristiques physiques des écosystèmes aquatiques et subaquatiques.

Les activités humaines (habitations, activités agricoles) entraînent une surcharge des apports organiques (matières organiques, azotées et phosphorées principalement) au milieu lacustre récepteur.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les conséquences de la double perturbation (physique et chimique) des écosystèmes aquatiques du Val Coisin, sont nombreuses : appauvrissement des écosystèmes, dégradation de la qualité de l'eau, banalisation des cours d'eau, régression des zones humides, début d'eutrophisation et comblement du lac de Sainte Hélène, peuplements piscicoles médiocres, perte notable de la richesse faunistique et floristique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 23 km²

Occupation du sol :

Ce bassin versant compte 700 hectares de terres labourées, 700 ha de prairies et 900 ha de forêts et de taillis.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T06.

- Travaux préparatoires de type forestier et de terrassement ;
- Implantation de :
 - bosquets à base d'arbres et d'arbustes en alternance sur les hauts de berges ;
 - boutures de saules dans les berges ;
 - végétaux semi-aquatiques (hélophytes) ;
 - ouvrages de génie biologique de type tressage ;
 - végétaux aquatiques (hydrophytes) et semi-aquatiques (hélophytes) dans les mares re-crées ;
- Ensemencement des berges terrassées avec des espèces végétales herbacées.

Contexte

Le Lac de Sainte Hélène, les cours d'eaux et les milieux humides du Val Coisin ont souffert de 3 phénomènes :

- des eaux chargées en nutriments N et P et pauvres en O₂ (eaux usées + lessivage des amendements agricoles) ;
- le recalibrage du Coisin et du Coisetan destiné à drainer le marais (abaissement de la nappe aquifère, rupture de continuité entre milieux, perte d'hétérogénéité et d'attractivité pour la faune pisciaire) ;
- l'aménagement inadapté du fond de vallée (réduction des espaces naturels, disparition végétation rivulaire, modes de pratique agricole sans considération des besoins du système lacustre).

Afin d'améliorer la qualité des milieux, un programme de « renaturation des cours d'eau du Coisin/Coisetan » a été engagé en 2002 sur Molettes, Saint Pierre de Soucy et Sainte Hélène du Lac.

Coûts

Le coût global du programme de « renaturation des cours d'eau du Coisin/Coisetan » s'élève à 670 800€ HT dont :

- 51% de travaux de terrassement ;
- 23% d'ouvrages et travaux hors terrassement ;
- 8% d'études et imprévus ;
- 18% d'acquisition foncière.

Maitre(s) d'oeuvre :

CIDEE



	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- rééquilibrer le taux d'ensoleillement	- restaurer les franges boisées et les bosquets naturels ; - rétablir la végétation connective au cours d'eau, diversifiée, par strates ; - reconstituer les milieux humides (marais, mares, plages d'hélophytes).
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de Savoie



État français - Natura 2000



FDAAPPMA 73



Avis du gestionnaire et des usagers

Le chantier s'est déroulé sur deux ans, et s'est terminé début 2012. Les résultats seront évalués plus précisément par un suivi à mettre en place. Les effets attendus sont énumérés plus haut. Mais l'impact immédiat sur la diversité, créé par les modifications morphodynamiques et l'élévation du niveau de l'eau, est extrêmement satisfaisant.



Lac de Sainte-Hélène

Nadine DESCHAMPS

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

73800 COISE ST JEAN

04 79 28 80 31

coise3@wanadoo.fr

Restauration de la ripisylve sur les berges du lac nord des Ilettes

A33 T06 Op02

Masse d'eau : Non renseignée

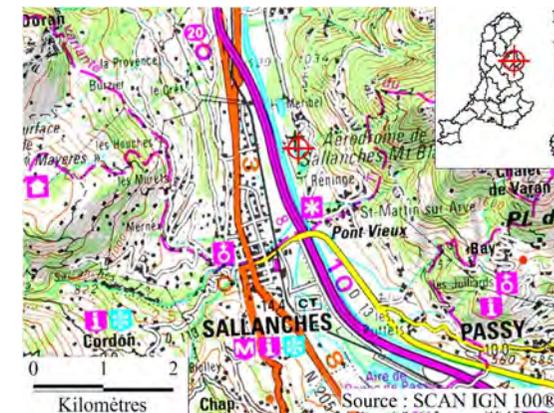
Propriétaire(s) : Commune de Sallanches

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Commune de Sallanches
SM3A

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sallanches (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 10 ha Volume : 0,015 hm³ Temps de séjour :

Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 2,5 m

Alimentation : Nappe d'accompagnement de l'Arve

Exutoire : Arve et nappe d'accompagnement de l'Arve

Usages du plan d'eau

La principale vocation du lac Nord des Ilettes est les loisirs (planche à voile, pêche, promenade, détente). La haute valeur écologique de ce plan d'eau entraîne cependant une autre vocation ; la protection de la nature.

Situé dans l'ancienne zone de divagation de l'Arve, le lac Nord des Ilettes, ou Grand lac, fait partie d'un complexe de 3 plans d'eau en rive droite de l'Arve.

Ces plans d'eau créés dans les années 70 sont issus d'anciens sites d'extraction de graviers destinés à subvenir aux besoins en matériaux lors de la construction de l'autoroute du Mont-Blanc.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le lac nord des Ilettes est une ancienne gravière présentant quelques berges en pente forte ou érodées. Inutilisé depuis les années 1990, le site a rapidement été reconquis par la végétation. Des milieux à forte valeur écologique s'y sont développés ainsi que des espèces invasives. Différents usages « sauvages » de loisirs (pêche, planche à voile, promenade...) ont pris progressivement leur essor. Depuis 2004, les pressions sur le site et les milieux naturels sont devenues importantes.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 6

Superficie : km²

Occupation du sol :

Le bassin versant du plan d'eau est principalement constitué de milieux forestiers et de prairies extensives.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Érosion



Etat projeté de la berge sud après restauration de la ripisylve

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T06. La restauration débuta en novembre 2005 par l'abattage des bouleaux déperissants (berge sud). Les plantations ont été effectuées entre fin février et mi-mars 2006, suivies par l'ensemencement.

Différents types de plantations ont été effectués : arbustes indigènes (cornouillers, aubépines, troènes, saules..., de 50 à 80 cm) sur environ 4500m² ; arbres (saules blancs et aulnes), 47 gros sujets (250/300 cm) et 300 petits sujets (150/200 cm) ; 200 arbres fruitiers (poiriers et pommiers). L'ensemencement a été réalisé avec un mélange de type "prairie" (min 25g/m²) après préparation du sol (apport de terre végétale issue du site, régalaie, labour sur 20cm de profondeur, tri des pierres). Tous les arbres et arbustes plantés furent livrés en racines nues. Pour protéger les plantations du piétinement, des ganivelles provisoires ont été installées sur 1'000ml.

SM3A, 2005

Contexte

Suite à l'abandon du site dans les années 1990, le lac nord des Ilettes s'est progressivement revégétalisé. En 2005-2006, suite au développement des activités de loisirs et aux pressions accrues sur le site, le SM3A et la commune de Sallanches ont mis en place un projet d'aménagement et de valorisation. Celui-ci devait permettre de révéler au mieux le potentiel du site pour des vocations différentes et parfois contradictoires : activités de loisirs, insertions dans le territoire, intégration paysagère et protection de la nature. Dans le cadre de ce projet, des plantations d'arbres, d'arbustes et des ensemencements furent préconisés afin de favoriser la biodiversité et l'intégration paysagère des aménagements (cheminements) et de lutter

Coûts

Abattage des bouleaux déperissants (arrachage de souche, transport et taxes compris) : 200€ HT par arbre soit 4'000€ pour les 20 arbres ;
 Plantations (coûts HT et suivi/entretien inclus) :
 arbustes indigènes : 7€/m² soit 38'500€ pour 5'500m² ;
 47 arbres (gros sujets, forme naturelle) : 200€/arbre soit 9'400€ ;
 300 arbres (petits sujets, forme naturelle) : 10€/arbre soit 3'000€ ;
 200 fruitiers : 7€/arbre soit 1'400€ ;
 Protection 3€/ml soit 3'000€ pour 1'000ml ;
 Ensemencement : préparation du sol 6€/m² HT et 2€/m² HT pour l'ensemencement soit 33'600€ HT pour 4'200m².

Maitre(s) d'oeuvre :

Viridis Environnement
SARL



Restauration de la ripisylve sur les berges du lac nord des Ilettes

A33 T06 Op02

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E F F E T S	Plus d'essences exogènes mais végétation encore peu développée à l'issue du chantier.		Forte densification des secteurs plantés. Pas de réapparition des encoches d'érosions liées au batillage/vagues. Persistance locale de buddleia. Non remplacement des clôtures en châtaigner au fur et à mesure de leur vieillissement, ce qui a pu entraîner un développement de certains accès aux berges non prévu dans le projet initial.	



SM3A, 2005

Berge sud avant travaux

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes

Rhône-Alpes

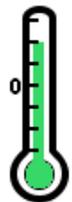
SM3A



Éventuels effets induits

+ Canalisation de la fréquentation dans les secteurs plantés de façon suffisamment dense, même après la disparition des clôtures.

- Nécessité d'entretenir la végétation trop dense localement dans le cadre d'un passage régulier, ce qui peut entraîner la réouverture à la fréquentation de certaines zones.



Avis du gestionnaire et des usagers

L'entretien régulier de la végétation nécessite une bonne coordination entre les services de la commune qui assurent l'entretien courant et le SM3A qui suit l'évolution du site sur le long terme et se charge du maintien des ouvrages. Les services de la commune peuvent en effet avoir une approche de l'entretien de type « espaces verts » pas toujours en concordance avec les objectifs du projet relatifs à la biodiversité.



SM3A

Lac Nord des Ilettes

Maître(s) d'ouvrage :

SM3A

74800 St Pierre-en-Faucigny

04 50 25 60 14

sm3a@riviere-arve.org



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Radeaux végétalisés

A33 T07

Technique curative et/ou préventive, à appliquer sur :
Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Augmentation des concentrations en composés nutritifs de la masse d'eau - Érosion - Augmentation de la biomasse phytoplanktonique.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Importer des communautés végétales flottantes qui recréeront des habitats pour la flore et la faune aquatiques (poissons, amphibiens, invertébrés, oiseaux...), participeront à la reconstitution d'une biodiversité épuratrice des eaux (les plantes participent à l'épuration minérale et servent de supports aux microorganismes épurateurs) et limiteront l'impact des vagues (la souplesse/déformabilité des radeaux leur permet de supporter et d'amortir l'effet des vagues).

Descriptif des principaux types de réalisation

Des structures flottantes modulaires imputrescibles (polyéthylène basse densité), recouvertes de géonattes végétalisées (en moyenne 18 plants/m²) sont installées sur le plan d'eau. Elles sont reliées au fond par des élinges attachées à des lestes (sacs remplis de pierres) ou des ancres. Les îles se déplacent au gré des vents et des variations du niveau d'eau.

Leur surface est modulable et adaptable en fonction du site : plusieurs îlots peuvent ainsi être combinés pour former des îles flottantes d'une plus grande superficie (de quelques mètres carrés à plus de 300m²). La taille du système est déterminé par les conditions du plan d'eau (superficie, vents) et les objectifs fixés.

En fonction de l'objectif visé :

- la circulation des eaux au travers de ces procédés peut être améliorée à l'aide de dispositifs fonctionnant à l'énergie solaire et permettant ainsi une meilleure épuration de l'eau ;
- une clôture métallique de 30 à 50 cm de hauteur peut être installée en périphérie pour limiter la nidification des canards, foulques, cygnes ;
- un grillage en sous-face peut être installé en périphérie pour créer un refuge pour la faune piscicole (en cas de forte présence de cormorans par exemple).



Association Arborecence, 2011

Radeau végétalisé installé sur le lac Kir

Contraintes législatives et réglementaires

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Radeaux végétalisés

A33 T07

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Recréation d'habitats pour la faune et la flore.
- 2) : Diversification des espèces animales et végétales.
- 3) : Baisse de la disponibilité en nutriments.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Limitation de l'érosion des berges.
- 2) : Réduction de la turbidité.
- 3) : Limitation du développement algal.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Techniques de diversification des habitats littoraux (création/restauration d'îlots, de frayères...)

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Possible introduction d'espèces exotiques.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

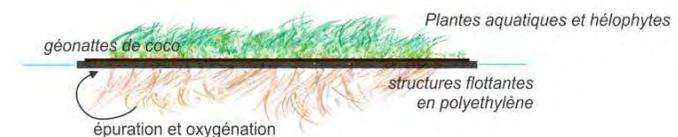


Schéma d'un radeau végétalisé

Association Arborecence, 2011

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Radeaux végétalisés

A33 T07



Efficiences et Retours d'Expérience

Il existe peu de données sur l'efficacité de cette technique. Toutefois, les radeaux sont généralement colonisés par la faune dès la première année. Par ailleurs, certaines installations ont montré une diminution de 30 à 80% de l'intensité des vagues. Nous ne disposons pas d'informations quant à l'efficacité de cette technique sur l'épuration de l'eau.

Délai d'efficacité

Efficace dès que les plantes sont suffisamment développées (quelques semaines)

Durée d'efficacité

N.D.

Coûts

Investissement et mise en œuvre

De 65 à 135 € le m² en fonction de la surface comprenant les matériaux (sauf kit de fixation), la manutention, l'assemblage des îlots, la mise à l'eau et l'installation à la place définitive (ancrage ou lest).

Gestion et entretien

Éventuel coût de gestion de la végétation (remplacement de plants, coupe...)



Profession Paysagiste, 2007 (1261)

Mise en place d'un radeau végétalisé

Applications recensées

Hors RMC

France : étangs de la Petite Plaine à l'Isle Adam ; lac du parc Friedel à Illkirch Graffenstaden ; lac de Sarralbe, lac d'Orient à Mesnil Saint Père
Espagne
Allemagne

En RMC

Côte d'or : lac Kir

Références [107] [108] [126]

Application sur HER 1 10
sur HER 2 99

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Radeaux végétalisés

A33 T07

Notes personnelles :

Introduction de radeaux végétalisés sur le lac Kir

A33 T07 Op01

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Commune de Dijon

Législation :

Plan d'eau en eau libre, classé en 2^{de} catégorie piscicole.

Gestionnaire(s) : Commune de Dijon

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 37 ha Volume : 1,3 hm³ Temps de séjour : environ 2 jours

Profondeur moyenne : 3 m Profondeur maximale : 4 m

Alimentation : Rivière l'Ouche

Exutoire : Rivière l'Ouche

Usages du plan d'eau

Loisirs : baignade, promenade, voile, canoë, pêche,...

Le lac Kir est un lac artificiel créé en 1964 par la mise en place d'un barrage et le creusement d'un bassin dans le lit de la rivière l'Ouche. Ce lac a une vocation essentiellement touristique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Depuis sa création, le lac souffre de pollution et d'envasement chronique en raison des apports de sédiments de l'Ouche (apports naturels et aussi anciennement dus aux débordements de STEP). Par ailleurs, la qualité de l'eau a souvent été remise en cause par le développement d'algues et la prolifération de plantes aquatiques. Les berges sont majoritairement enrochées. L'écosystème est très artificialisé et ne parvient pas à s'autoréguler.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Dijon (21); Plombières-lès-Dijon (21)

Bassin versant du plan d'eau

HER 10 99

Superficie : 655 km²

Occupation du sol :

Occupation du sol du périmètre immédiat du lac Kir (15,5 km²) : 48 % forêts et milieux semi-naturels ; 27% terres agricoles ; 20% prairies et pelouses ; 5% zones urbanisées

Informations complémentaires :

Ces dernières années des travaux entrepris sur les STEP de la vallée de l'Ouche ont supprimé les déversements d'eaux usées qui pouvaient encore arriver lors d'épisodes pluvieux.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Augmentation des concentrations en composés nutritifs de la masse d'eau; Déséquilibre du compartiment faunistique



Radeau végétalisé flottant du lac Kir

Association Arborescence, 2011

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T07. 150 m² de radeaux ont été installés en juin 2011 après 4 mois d'aquaculture (3 structures de 90, 34 et 50 m²). Les structures ont été plantées de 3 000 pieds d'hélophytes autochtones. 9 espèces ont été utilisées. Les plants se présentaient en godets de 6*12cm. Les aménagements ayant souffert de broutage et piétinement par l'avifaune du lac, une tonnelle de protection a été installée.

Ces aménagements ont été mis en œuvre dans le cadre d'un projet d'éducation à l'environnement.

Contexte

Le manque de berges végétalisées fournissant un lieu de reproduction et d'abri pour les poissons, amphibiens, insectes et oiseaux a conduit à la mise en place de radeaux végétalisés jouant également un rôle dans l'épuration de l'eau.

Coûts

Le coût d'achat des radeaux s'est élevé à près de 15 000 € pour 150m² (supports, plantes et aide à l'installation).

Cependant, cette opération de restauration de la biodiversité du lac Kir s'inscrit dans un projet de sensibilisation et d'éco responsabilisation des acteurs locaux (enfants notamment) dont le budget global se monte à 109 000 € (conception d'outils, animation, achat des radeaux, aquaculture...).

Maitre(s) d'oeuvre :

Association Arborescence



Introduction de radeaux végétalisés sur le lac Kir

A33 T07 Op01

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
E	Les radeaux ont été utilisés par l'avifaune dès la première année de mise en œuvre.		Les radeaux ayant été installés en juin 2011, nous n'avons pas suffisamment de recul pour apprécier les effets de cette opération sur le long terme.
F			
F			
E			
T			
S	Toutefois, les résultats écologiques apparaîtront vraisemblablement d'ici quelques années.		

Éventuels effets induits

+	Prise de conscience citoyenne chez les jeunes et leur famille.
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Le résultat de cette action ne peut être réduit à la seule installation des radeaux. Le résultat est tout d'abord pédagogique : chaque participant a pu se sensibiliser à l'écologie. Cette éco responsabilisation est au final symbolisée dans les 150 m² de surfaces végétalisées installées.



Association Arborescence, 2011

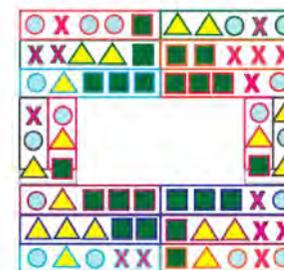
Lac Kir vu depuis la campagne

Maître(s) d'ouvrage :

Association Arborescence
 21000 DIJON
 03 80 39 86 01
 alijanfr@yahoo.fr



Radeau de 90m² dont 72 m² planté :



Petites: Menthe, Myosotis, et Populage
 Moyennes: Iris, Iris et Carex
 Moyennes salicaires: Salicaire et Glycerie
 Grandes: Joncs et Typha

Plan de végétalisation du radeau de 90m²

Financier(s) :

Association Arborescence



Commune de Dijon



Conseil Régional de Bourgogne



Europe - Programme FEDER



Lyonnaise des Eaux



Association Arborescence, 2011

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Redynamisation des "roselières"

A33 T08

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" ou à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Déséquilibre du compartiment faunistique.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Revitaliser la roselière en diminuant la surface des secteurs atterris au profit de zones plus aquatiques et redynamiser ainsi la croissance des végétaux (phragmites, joncs...). Limiter la fermeture du milieu.

Descriptif des principaux types de réalisation

Il existe plusieurs méthodes permettant de redynamiser une roselière, les deux principales étant :
- l'étrépage qui consiste à éliminer la couche superficielle du sol afin d'augmenter la lame d'eau dans la roselière et donc à lui redonner un caractère aquatique ;
- la création/réouverture de chenaux qui permet d'ouvrir la roselière et de créer de nouveaux écotones.

La fauche des roselières terrestres réalisée en hiver avec exportation des tiges coupées permet, quant à elle, d'éviter un étouffement de la roselière aquatique dû à l'accumulation des tiges mortes quand celles-ci ne sont plus dispersées par la variation des niveaux d'eau.

L'abattage des ligneux et le débroussaillage de la roselière pendant l'hiver avec export ou brûlage des produits de coupe permet d'éviter la fermeture du milieu.



Fondation Pierre Vérois, 2006

Fragmentation d'une jonchaie par la création de canaux sur l'étang Boufflers

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction des modalités de mise en œuvre et de la superficie concernée, autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Redynamisation des "roselières"

A33 T08

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Redynamisation des roselières.
- 2) : Augmentation du linéaire d'écotone (roselière/eau libre).

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Augmentation de la biodiversité (meilleure utilisation de la roselière par la faune, diversification des espèces végétales...).

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Techniques de protection contre la houle ;
Techniques de diversification des milieux annexes.

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Risque de destruction des roselières : remplacement des roseaux par d'autres espèces (jussie) suite à l'étrépage, création d'entrées pour des endoparasites ou des maladies lors de l'ouverture de chenaux, fragilisation des roselières à cause de la fragmentation des rhizomes....

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



G. Blake

Restauration des fragmitaies sur le lac d'Aiguebelette
(faucardage et retrait biomasse)

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Redynamisation des "roselières"

A33 T08



Effizienz et Retours d'Expérience

Les différentes modalités de redynamisation des roselières présentent généralement de bons résultats (diversification des espèces, augmentation de la densité de tiges...).

Délai d'efficacité

Court terme

Durée d'efficacité

N.D.

Coûts

Investissement et mise en œuvre

En cas de fauche manuelle avec export des produits de coupe, le coût revient à environ 130€/100m².
La création de canaux à l'aide de pelle mécanique est beaucoup plus chère, environ 1200€/100ml.



Gestion et entretien

N.D.



Fauche d'une roselière sur le lac d'Annecy

SILA, 2012

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Ain : étang Boufflers, étang Praillebard
Savoie : lac d'Aiguebelette
Haute-Savoie : lac d'Annecy

Références [127]

Application sur HER 1 5 ; 15
sur HER 2 7 ; 79 ; 120

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Redynamisation des "roselières"

A33 T08

Notes personnelles :

Fragmentation de la jonchaie de l'étang Praillebard

A33 T08 Op01

Masse d'eau : Non concerné

Propriétaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 20 ha Volume : 0,13 hm³ Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 0,65 m Profondeur maximale : 2,4 m
Alimentation : Draine une partie des bois communaux de Monthieux et St Jean, surverse de l'étang Boufflers
Exutoire :

Usages du plan d'eau

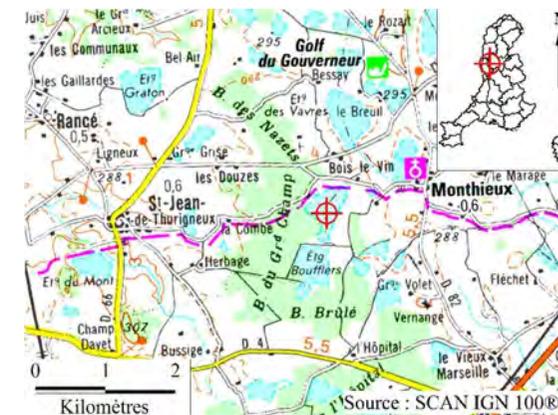
Étang piscicole avec aménagements et entretien visant à favoriser la biodiversité (et donc indirectement la production piscicole extensive)

L'étang Praillebard présente une gestion typique des étangs dombistes à savoir : mise en eau 3 ou 4 ans (pêche de 2 ans puis pêche annuelle jusqu'à la fin du cycle) avec mise en assec la 4ème ou 5ème année. L'assec est associé à un travail du sol pour favoriser la minéralisation de la matière organique. C'est un étang relativement plat, de faible profondeur, comprenant quelques îlots et molards (îlots reliés à la berge par un haut fond). Il vient renforcer le rôle de réserve attribué au deux autres étangs de la Fondation (Boufflers et Riquet) situés en tête de chaîne (source de la Brévone/ Chalaronne).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Cet étang mentionné en 1857 a été asséché en fin du 19ème siècle, victime comme beaucoup d'autres étangs dombistes de la politique d'« assainissement » alors menée. Il a été recréé en décembre 1999 après plus d'un siècle de mise en culture. Quelques terres de culture bordent encore l'étang au nord-est mais les eaux de ruissellement partent dans un fossé de ceinture et ne peuvent arriver à l'étang.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Monthieux (01); Saint-Jean-de-Thurigneux (01)

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 7

Superficie : 1,75 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant de l'étang Praillebard est constitué uniquement de milieux forestiers et prairiaux.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T08.

La jonchaie qui s'étend sur une largeur d'environ 150m à l'ouest de l'étang a été fragmentée par la création de plus de 1000ml de chenaux en bordure ouest. Ces chenaux font 4m de large et 40cm de profondeur en leur centre, si bien que même en basses eaux, ils restent inondés, ne permettant pas à la jonchaie de s'installer. La terre extraite a été déposée de manière à former des banquettes de 10 à 20m de large.

La réalisation de ces chenaux fragmentant la jonchaie a permis d'augmenter les surfaces favorables à la nidification des canards et de favoriser la biodiversité en créant de nouveaux écotones (ici, zone de contact eau libre/végétation immergée).

Contexte

Suite à la re-crédation de l'étang en 1999 et afin de favoriser la fréquentation et la nidification des oiseaux et de constituer des zones favorables à la reproduction des poissons, la Fondation Pierre Vérots a décidé de réaliser des travaux d'aménagements de l'étang. Ces travaux, réalisés à l'automne-hiver 2005/2006, consistaient en la création de hauts-fonds, l'extension d'un secteur de vasières (A33-T02/Op02) et la fragmentation de la jonchaie située à l'ouest de l'étang.

Coûts

Les travaux d'aménagement portaient sur une dépense de près de 12'000€ TTC comprenant aussi la création de hauts-fonds et l'extension de la vasière (A33-T02/Op02).

Maitre(s) d'oeuvre :

Fondation Pierre Vérots



Fragmentation de la jonchaie de l'étang Praillebard

A33 T08 Op01

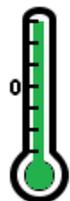
<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
E F F E T S	- augmentation de l'attrait du site en saison de reproduction pour de nombreux canards (toutes espèces confondues).	

Éventuels effets induits

+ Les aménagements réalisés ont favorisé la production piscicole extensive (effet lisière, zone de chasse pour carnassier, notamment brochet). Production annuelle de l'ordre de 250kg de poissons par hectare.

Financier(s) :

Fondation Pierre Vérots



Avis du gestionnaire et des usagers

La jonchaie très dense initialement n'était utilisée pour la nidification des canards qu'en lisière d'eau libre. Après cette opération, la totalité de la jonchaie est utilisée (≈2ha). 8 à 12 nichées sont observées par 10 ha d'étang en eau alors que depuis 20 ans la moyenne d'habitude serait de moins d'1 nichée/10 ha. Ces travaux semblent prouver que l'on peut favoriser la biodiversité tout en produisant du poisson.



Fondation Pierre Vérots

Maître(s) d'ouvrage :

Fondation Pierre Vérots

01390 SAINT JEAN DE THURIGNEUX

04 74 00 89 33

fondation.pierre-verots@wanadoo.fr



Étang Praillebard (début d'évolage)

Faucardage des roselières du lac d'Aiguebelette

A33 T08 Op02

Masse d'eau : FRDL61

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Classé en 2nde catégorie piscicole avec une réglementation de la pêche et la navigation spécifique. Intégré à plusieurs zonages pour la protection de la nature (APPPB, ZNIEFF, NATURA 2000...).

Privé

Gestionnaire(s) : Communauté de communes du lac d'Aiguebelette

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aiguebelette-le-Lac (73); Lépinois-le-Lac (73); Nances (73); Novalaise (73); Saint-Alban-de-Montbel (73)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 545 ha Volume : 166 hm³ Temps de séjour : environ 36 mois soit 3 ans
Profondeur moyenne : 31 m Profondeur maximale : 72 m
Alimentation : La Leysse de Novalaise, le Gua et 8 autres ruisseaux + sources sous-lacustres
Exutoire : Ruisseau du Thiers (ou Tiers)

Usages du plan d'eau

Production d'eau potable, production d'énergie hydroélectrique, loisirs et sports nautiques (pêche, baignade, aviron, plaisance).

Le lac d'Aiguebelette est un plan d'eau naturel. Il a été créé suite à un plissement d'origine tectonique puis un surcreusement d'origine glaciaire. Sa position géographique lui confère une situation intermédiaire entre les lacs jurassiens et strictement alpins.

La cote du plan d'eau est régulée par un barrage sur le Tier pour la production hydroélectrique. Celle-ci impose des fluctuations artificielles du niveau d'eau depuis 1911. Le marnage moyen annuel est de 0,95m.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Un certain nombre de dysfonctionnements semble (absence de données pour valider et caractériser les phénomènes observés) concerner la frange littorale : diminution des roselières aquatiques ou développement limité de celles-ci ; régression des herbiers aquatiques ; régression de certaines espèces de poissons (problèmes de reproduction). Par ailleurs, bien qu'actuellement considéré comme mésotrophe, le lac d'Aiguebelette a présenté des signes d'eutrophisation à partir de la fin des années 30.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 59 km²

Occupation du sol :

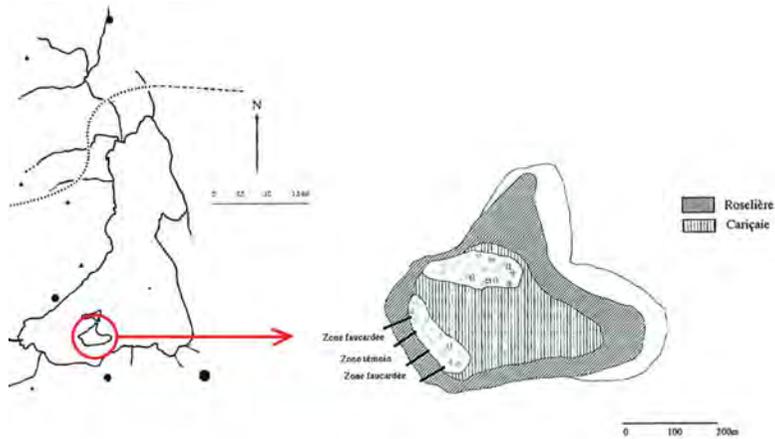
Le bassin versant est essentiellement forestier (46,8%) et prairial (32,9%). Les cultures ne couvrent que 3,4% de sa superficie et les surfaces urbanisées 8,6%.

Informations complémentaires :

La densité de population est faible, voisine de 75 hab./km².

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Localisation des essais de restauration des roselières sur le lac

Contexte

Le lac d'Aiguebelette est marqué par une diminution générale de la surface des roselières. La régression des roselières semble être essentiellement due à la stabilisation du niveau d'eau ainsi qu'à l'abandon de tout entretien des zones littorales ; en particulier, l'absence de retrait de biomasse végétale, produite en excès, est un facteur qui favorise la dégradation de l'état physiologique des phragmites. Le lac d'Aiguebelette présente des îles de structure sédimentaire variée qui sont un terrain d'observation et d'expérimentation favorable. Il a donc été décidé d'expérimenter la technique du faucardage afin de tester les capacités de stimulation de l'absence de biomasse en décomposition sur la croissance végétale au cours de la phase de poussée printanière.

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T08.

Le faucardage a été effectué sur 2 zones de la Grande île en novembre 1994, c'est à dire à la fin du cycle végétatif. Au total, environ 4'000 m² de roselières ont été faucardés et les produits de coupe brûlés (limitation de la biomasse en décomposition). Les macrophytes ont été coupées au dessus de l'eau afin d'éviter d'éventuels effets néfastes par pénétration dans les organes immergés. Les interventions se sont faites "à pied" sans engins lourds et ont été répétées annuellement depuis 1994.

Cette opération a aussi été renouvelée sur plusieurs zones du lac d'Aiguebelette et sur plusieurs années, entre octobre et décembre, (zones aquatiques des roselières des marais de Marquaire en 1994, 1995 et 1996)

Blake, 1997

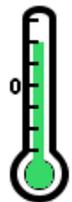
Coûts

1994 : coupe des roselières de la Grande île et du marais du Marquaire, 44'475F ;
 1995 : coupe des roselières de la Grande île et du marais du Marquaire, 42'210F ;
 1996 : coupe des roselières de la Grande île et du marais du Marquaire, 42'210F ;
 1997 : coupe des roselières de la Grande île et aspiration des sédiments : 30'150F ;
 1998 et 1999 : coupe de la roselière, débroussaillage, bûcheronnage, arasement des souches, traitements chimiques, nettoyage de la vasière, plus de 60'000F/an.

<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
<p>E Dès la première année :</p> <p>F - nette augmentation de la densité des tiges (38/m² zone témoin, 83/m² zones faucardées) ;</p> <p>E - avancée du front de la zone d'accumulation sur la phragmitaie aquatique de 1 à 3m ;</p> <p>T</p> <p>S - stimulation de la croissance : facteur 2,8 au max (zone d'accumulation), 1,2 au min (zone d'érosion).</p>		

Éventuels effets induits

+	
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Le retrait de l'excès de matière végétale effectué en front de la zone d'accumulation semble être un moyen d'intervention favorisant la recolonisation de la beine par les phragmites. Cependant, la mise en œuvre des opérations de restauration des roselières n'a pas été accompagnée de suivis écologiques. Bien que le bénéfice des actions soit évident, il est impossible d'évaluer de manière précise leur effet.



CCLA, 2008

Îlots situés sur la partie sud du lac

Maître(s) d'ouvrage :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex

04 79 25 20 32

info@patrimoine-naturel-savoie.org



G. Blake

Restauration de la phragmitaie (avant/après)

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



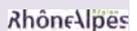
Communauté de communes du lac d'Aiguebelette



Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)



État français

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

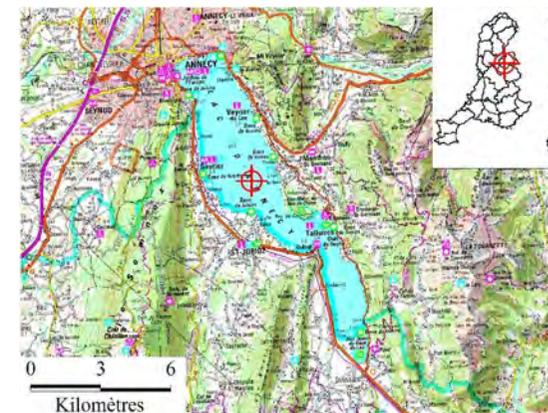
Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans
 Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m
 Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau
 Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Zone à déboiser sélectivement - Marais de l'Enfer

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T08. Certaines roselières terrestres, voisines de lacustres, sont très vigoureuses et produisent chaque année beaucoup de tiges mortes. En l'absence de marnage, cette matière organique a tendance à s'accumuler et à asphyxier la roselière lacustre. Concernant le déboisement, au préalable à l'intervention, les sujets à supprimer ont été marqués individuellement. Les coupes ont été effectuées à environ 10 cm du sol. Les souches ont ensuite été retravaillées pour favoriser leur pourrissement. Le débroussaillage a été effectué à l'aide d'appareils portés à dos d'homme ou de croissants forestiers. Les moyen de fauche, quant à eux, ont été adaptés aux conditions d'accès des sites (voie aquatique, voie terrestre à pied ou avec engins). La totalité des produits de coupe, de débroussaillage et de fauche a été évacué, ainsi que les rémanents qui n'ont été ni brûlés ni broyés sur place.

CNR, 2010

Contexte

Suite au constat de régression des roselières sur le dernier siècle, le SILA, à la suite d'un diagnostic écologique complet réalisé en 2007, a décidé de mettre en oeuvre un vaste programme de restauration des roselières, qui comprend :

- des actions de restauration écologique : ouvrages de protection contre la houle, végétalisation, modelage de la berge, gestion de la végétation (retrait des embâcles, éclaircissement de la strate arborée, fauchage de roselière terrestre) ;
- des études environnementales et socio-économiques pour déterminer la faisabilité d'une modification de la gestion du niveau du lac, en faveur du retour à un marnage plus important qu'aujourd'hui ;
- une révision de la réglementation applicable aux milieux littoraux.

Coûts

- Fauche manuelle de roselière terrestre, à la débroussailleuse, avec export de la blache : 132 € HT / 100m² de roselière terrestre ;
- Eclaircissement de la strate arborée + débroussaillage de la rive : 66 € HT / ml de rive.

Maitre(s) d'oeuvre :

Compagnie Nationale du Rhône



	<u>A court terme</u>	<i>Appréciation visuelle</i>	<u>A long terme</u>
E F F E T S	Ouverture du milieu et amélioration de la luminosité du front de berge.		Effets attendus : Développement de la roselière au droit de la berge, aujourd'hui absente ou très clairsemée.



SILA, 2012

Fauche de la roselière terrestre

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie

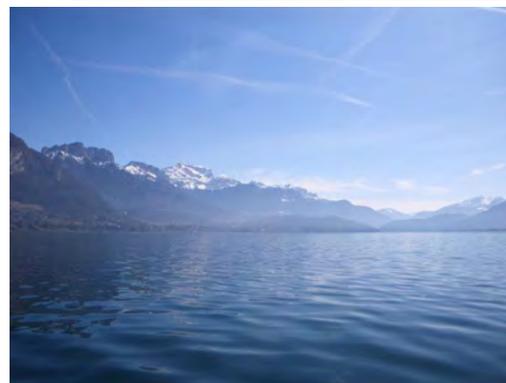


Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux ont été réalisés entre 2011 et 2012. Le recul est insuffisant pour formuler un avis sur le dispositif.



STE, 2010

Lac d'Annecy

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy
74962 CRAN-GEVRIER
04 50 66 77 77
sila@sila.fr



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réglementation

A33 T09

Technique curative, à appliquer sur :

*Plan d'eau
Affluents*

Technique permanente / semi-
permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :

*Déséquilibre du compartiment faunistique - Déséquilibre
du compartiment floristique - Érosion.*



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Utiliser la réglementation pour restaurer ou préserver le plan d'eau et ses milieux annexes des altérations dues aux activités humaines.

Descriptif des principaux types de réalisation

Plusieurs types de réglementations sont utilisés pour prévenir les altérations ou restaurer des plans d'eau :

- loi → interdiction des phosphates dans les lessives, interdiction d'introduire certaines espèces dans les milieux aquatiques... ;
- règlement de navigation pour diminuer l'impact des bateaux sur les berges (érosion due au batillage) et la qualité de l'eau → interdiction de naviguer à proximité des berges, limitation de la vitesse de navigation, interdiction d'utiliser un moteur thermique... ;
- règlement de pêche → limitation/interdiction d'amorçage... ;
- arrêtés communaux ou préfectoraux ;
- restriction de baignade (impact sur la végétation aquatique), d'accès (impact sur l'érosion et la végétation des berges)... ;

...

Contraintes législatives et réglementaires

Le texte rédigé doit être conforme aux documents législatifs et réglementaires qui lui sont supérieurs.

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réglementation

A33 T09

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Plusieurs types d'effets selon l'objectif de la réglementation (diminution de l'érosion, diversification de la flore, diminution de l'eutrophisation....).

Sur d'autres milieux

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

.



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

.

Sur d'autres milieux

.



Techniques complémentaires

Aucune technique citée comme complémentaire par les documents consultés



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réglementation

A33 T09



Efficiences et Retours d'Expérience

Délai d'efficacité

Durée d'efficacité

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Éventuel coût de concertation et de rédaction du règlement (temps salarié).
Éventuel coût de création et de mise en place / distribution de panneaux / plaquettes d'informations.



Gestion et entretien

Références

Applications recensées

Hors RMC

Canada : lac Pink

En RMC

Hautes-Alpes : plan d'eau de Pelleautier

Application sur HER 1
sur HER 2

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réglementation

A33 T09

Notes personnelles :

Interdiction de baignade sur le lac de Pelleautier

A33 T09 Op01

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : ASA du canal de Gap

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : ASA du canal de Gap

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Pelleautier (05)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 27 ha Volume : 0,8 hm³ Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 3 m Profondeur maximale : 6 m
Alimentation :
Exutoire :

Usages du plan d'eau

Irrigation, pêche, baignade.

Le plan d'eau de Pelleautier a été créé en 1971 pour l'irrigation des terrains agricoles. Situé à proximité de la ville de Gap, il a aussi une vocation touristique importante (pêche et baignade).

Bassin versant du plan d'eau

HER 7 15

Superficie : km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au début des années 90, le lac de Pelleautier a vu ses activités mises en péril par un développement "excessif" de potamot luisant sur environ la moitié du plan d'eau et pendant 4 mois de l'année (juin à septembre). Aujourd'hui ce développement n'est plus considéré comme excessif mais comme naturel et le potamot est au contraire préserver.

Le plan d'eau est cependant touché par une pollution agricole diffuse.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T09.

Afin de préserver le potamot luisant qui sert de refuge à la faune piscicole, l'ASA du Canal de Gap a décidé, lors de son dernier Conseil, d'interdire la baignade sur tout le tour du plan d'eau de Pelleautier à l'exception d'une petite zone de plage. Cette interdiction est matérialisée par des panneaux disposés autour du plan d'eau.

Contexte

Ce plan d'eau bénéficie de la présence du Potamot luisant, Potamogeton lucens.

Entre les années 1985 et 2000, l'ASA du Canal de Gap lutta contre le développement de cette plante considérée alors comme envahissante car mettant en péril les activités du plan d'eau (irrigation, baignade, pêche). Plusieurs techniques furent mises en œuvre : faucardage, introduction de carpes amours, vidange et assec hivernal, désherbage au glyphosate. Ces actions furent vaines, le développement du potamot étant naturel (équilibre écologique du plan d'eau) et ne résultant pas d'une quelconque altération du lac.

Aujourd'hui, l'ASA consciente de l'intérêt de cette plante pour la biodiversité dans le plan d'eau (notamment faune piscicole et macro-invertébrés) a mis en place une réglementation pour la préserver.

Coûts

Maitre(s) d'oeuvre :

ASA du canal de Gap



Interdiction de baignade sur le lac de Pelleautier

A33 T09 Op01

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E		
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :
ASA du canal de Gap



Avis du gestionnaire et des usagers



AUPPS, 2008

Plan d'eau de Pelleautier

Maître(s) d'ouvrage :

ASA du canal de Gap

05000 Gap

04 92 51 01 30



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réintroduction d'un marnage

A33 T10

Technique curative , à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Érosion - Relargage de composés nutritifs vers la masse d'eau.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Réguler les débits sortants du plan d'eau et reconstituer un phénomène de marnage naturel afin d'éviter d'exposer toujours la même zone d'une berge à l'énergie érosive des vagues mais aussi dans le but de favoriser l'entraînement de la matière organique en fin d'hiver, la croissance végétale au printemps et la minéralisation des sédiments par l'assec.

Descriptif des principaux types de réalisation

Le niveau d'eau est habituellement régulé par des vannes sur l'émissaire. Une modification (surélévation ou abaissement des seuils) peut être nécessaire après étude des bilans hydriques de la masse d'eau et des risques éventuels d'inondation au delà des berges. L'augmentation des aléas climatiques est aussi à prendre en compte.



Blake

Restauration du littoral au lac d'Aiguebelette suite au contrôle du marnage

Contraintes législatives et réglementaires

Autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réintroduction d'un marnage

A33 T10

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Restauration du profil de la zone littorale.
- 2) : Restauration des successions végétales.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Risque inondation à prendre en compte (problèmes fonciers et délimitation des propriétés à prendre en compte).
- 2) : Enjeux économiques et touristiques : accès aux ports, navigation,....

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Techniques complémentaires

Aucune technique citée comme complémentaire par les documents consultés



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réintroduction d'un marnage

A33 T10



Effizienz et Retours d'Expérience

Les retours d'expérience montrent qu'il est nécessaire de vérifier les éventuels effets secondaires sur les sédiments littoraux, la navigabilité, la reproduction piscicole, les loisirs et autres activités. Un ajustement des hauteurs de marnage est régulièrement requis.

Délai d'efficacité

Plusieurs années (5-10 ans)

Durée d'efficacité

Plusieurs années si le marnage est maintenu

Coûts

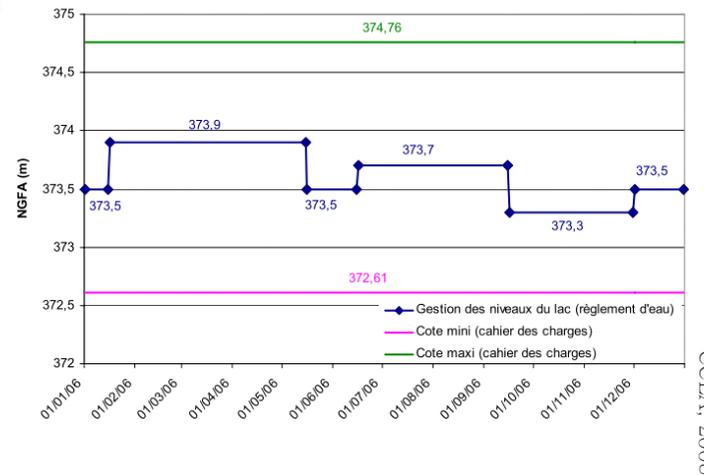
Investissement et mise en œuvre

Coût potentiellement important de l'étude de faisabilité



Gestion et entretien

Coût de gestion et d'entretien des vannes. Nécessite l'emploi d'un technicien qui contrôle les installations et programme les modifications de cote (enlèvement des batardeaux,...)



Courbe cible de régulation artificielle des niveaux d'eau

CCLA, 2008

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Savoie : lac d'Aiguebelette, lac du Bourget (en projet)
Haute-Savoie : lac d'Annecy (en projet)

Références [064] [065] [094] [095]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 79 ; 120

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Réintroduction d'un marnage

A33 T10

Notes personnelles :

Réintroduction d'un marnage sur la lac d'Aiguebelette

A33 T10 Op01

Masse d'eau : FRDL61

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Classé en 2nde catégorie piscicole avec une réglementation de la pêche et la navigation spécifique. Intégré à plusieurs zonages pour la protection de la nature (APPPB, ZNIEFF, NATURA 2000...).

Privé

Gestionnaire(s) : Communauté de communes du lac d'Aiguebelette

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 545 ha Volume : 166 hm³ Temps de séjour : environ 36 mois soit 3 ans
Profondeur moyenne : 31 m Profondeur maximale : 72 m
Alimentation : La Leysse de Novalaise, le Gua et 8 autres ruisseaux + sources sous-lacustres
Exutoire : Ruisseau du Thiers (ou Tiers)

Usages du plan d'eau

Production d'eau potable, production d'énergie hydroélectrique, loisirs et sports nautiques (pêche, baignade, aviron, plaisance).

Le lac d'Aiguebelette est un plan d'eau naturel. Il a été créé suite à un plissement d'origine tectonique puis un surcreusement d'origine glaciaire. Sa position géographique lui confère une situation intermédiaire entre les lacs jurassiens et strictement alpins.

La cote du plan d'eau est régulée par un barrage sur le Tier pour la production hydroélectrique. Celle-ci impose des fluctuations artificielles du niveau d'eau depuis 1911. Le marnage moyen annuel est de 0,95m.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Un certain nombre de dysfonctionnements semble (absence de données pour valider et caractériser les phénomènes observés) concerner la frange littorale : diminution des roselières aquatiques ou développement limité de celles-ci ; régression des herbiers aquatiques ; régression de certaines espèces de poissons (problèmes de reproduction). Par ailleurs, bien qu'actuellement considéré comme mésotrophe, le lac d'Aiguebelette a présenté des signes d'eutrophisation à partir de la fin des années 30.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aiguebelette-le-Lac (73); Lépin-le-Lac (73); Nances (73); Novalaise (73); Saint-Alban-de-Montbel (73)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 59 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant est essentiellement forestier (46,8%) et prairial (32,9%). Les cultures ne couvrent que 3,4% de sa superficie et les surfaces urbanisées 8,6%.

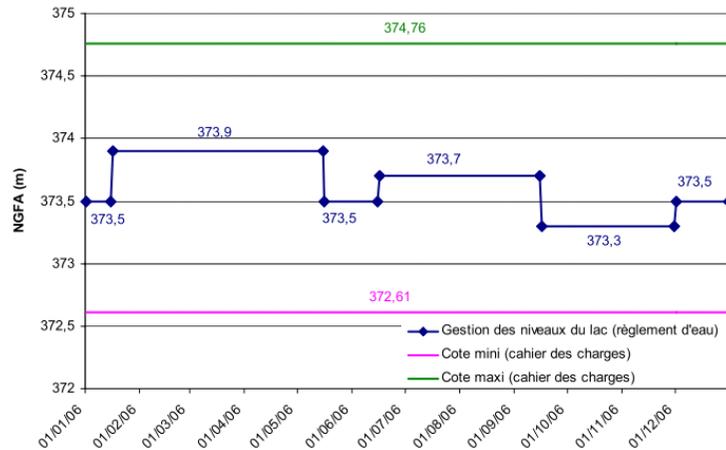
Informations complémentaires :

La densité de population est faible, voisine de 75 hab./km².

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique; Érosion



Courbe cible de régulation artificielle du niveau d'eau

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T10. Le lac d'Aiguebelette sert de réservoir pour la chute de La Bridoire, l'exploitation hydroélectrique a donc une incidence sur les niveaux du lac. En 2002, dans le cadre du renouvellement du titre de la concession de cette chute, des concertations ont eu lieu afin d'établir un règlement d'eau fixant les cotes cibles du lac pour chaque période de l'année, de manière à :

- préserver la dynamique de la ceinture végétale qui nécessite une phase hivernale de submersion et une phase estivale d'émersion ;
- maintenir un niveau haut voire très haut et stable de février à mi-avril pour la fraie des poissons.

CCLA, 2008

Contexte

Entre 1998 et 2004, le lac d'Aiguebelette a fait l'objet d'un programme d'actions, appelé "contrat de lac", visant à protéger et valoriser les milieux naturels et à améliorer la qualité de l'eau.

Ce contrat comprenait 3 grands volets :

- A : assainissement et lutte contre la pollution ;
- B : restauration et mise en valeur du milieu ;
- C : suivi des actions et sensibilisation au milieu.

Dans le cadre du volet B et du renouvellement du titre de la concession de la chute d'eau de la Bridoire et afin de concilier les différents usages, l'établissement d'un règlement de l'eau est apparu nécessaire.

Coûts

Cette opération ne présente pas de coût de matériel ou de travaux.

Les temps de concertation ont été intégrés dans les phases d'animation du contrat lac.

Maitre(s) d'oeuvre :

EDF



Réintroduction d'un marnage sur la lac d'Aiguebelette

A33 T10 Op01

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E		
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Area reserved for comments from the manager and users.



Limite théorique des plus hautes eaux

Financier(s) :

CCLA, 2008



Îlots situés sur la partie sud du lac

CCLA, 2008

Maître(s) d'ouvrage :

Communauté de communes du lac d'Aiguebelette

73470 NOVALAISE

04 79 28 78 64

ccla@wanadoo.fr



Réintroduction d'un marnage du lac du Bourget (AVP 2014-2017)

A33 T10 Op02

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Érosion



Fragilisation des roselières liée à la régulation du niveau du lac

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T10.

Compte tenu des différentes contraintes, il est proposé d'envisager une baisse exceptionnelle du niveau du lac selon les conditions suivantes :

- baisse maximale de 40 cm par rapport au niveau plancher d'hiver, c'est-à-dire un niveau d'eau minimal de 230,80 NGF ;
- fréquence de la baisse : tous les 4 à 5 ans ;
- baisse à l'automne selon la chronologie suivante :
 - 20 au 30 août : baisse progressive de 1 cm/j (231,50 -> 231,40) ;
 - 1er sept. au 10 oct. : baisse de 1,5 cm/j (231,40 à 230,80) ;
 - 10 au 30 oct. : plancher à 230,80 ;
 - à partir du 1er nov. : remontée du lac au plancher 231,20.

CISALB

Contexte

Le niveau du lac est compris dans la tranche [231,20 et 232,00] près de 80% du temps, soit 335 jours/an contre 180 jours/an avant la mise en place de la régulation, ce qui concentre les effets négatifs sur une même tranche d'eau, fragilise les tiges par accumulation de flottants et favorise l'érosion de la beine lacustre. Le lac ne descend plus sous la cote 231,20 (plus de 80 jours/an avant la régulation), ce qui réduit les surfaces exondées en zone littorale, limitant l'étendue horizontale des roselières par germination et progression des rhizomes, et limitant la dépollution des sédiments par minéralisation aérobie. Le lac est en moyenne 30 à 40 cm plus bas en saison de végétation, ce qui soustrait les roselières en place au milieu aquatique (perte d'une vingtaine d'hectares) et accélère le processus d'embroussaillage (surcoût de gestion).

Coûts

S'agissant d'une "simple" gestion à l'exutoire, les coûts sont "virtuels".

Remarques : la réintroduction de niveaux hauts printaniers aurait permis la remise en eau de 20 ha de roselières existantes, ce qui aurait pu éviter les multiples et coûteuses mises en œuvre de génie écologique visant 5 à 10 ha de roselières "réimplantées".

Et : un niveau haut d'été diminue les besoins d'interventions mécaniques contre l'embroussaillage dont il serait intéressant d'en chiffrer la différence de fréquence d'intervention.

Maitre(s) d'oeuvre :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)



Réintroduction d'un marnage du lac du Bourget (AVP 2014-2017)

A33 T10 Op02

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- amplifier le marnage par réintroduction d'un étiage	- reconstituer les roselières et accroître leur surface.
F	;	
F	- augmenter les surfaces exondées en zone littorale ;	
E	- répartir les effets négatifs de la houle et des	
T	flottants sur différentes tranches d'eau donc lisser le	
S	phénomène d'érosion de la beine lacustre.	



CISALB

Le lac du Bourget, janvier 2008

<u>Éventuels effets induits</u>	
+	Gain d'habitats propices à la ponte et la nidification des oiseaux ainsi qu'au frai des brochets (seulement si la réhabilitation de l'étiage favorise les roselières). Effet refuge pour les alevins de poissons.
-	Risque d'érosion des berges du canal de Savières lors de la vidange et du remplissage du lac.

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



État français



Avis du gestionnaire et des usagers

La négociation pour la restauration des hauts niveaux printaniers d'avril à juillet (les plus bénéfiques et essentiels à la dynamique des hélophytes et des marais riverains) n'a pas été suffisamment étudiée et nécessiterait selon le CPNS une nouvelle modélisation hydraulique pour évaluer le risque. La restauration des niveaux bas semble par ailleurs trop limitée (40cm) et trop tardive en saison.



CISALB, 2007

Lac du Bourget, vu de Chautagne

Maître(s) d'ouvrage :

CALB

73100 Aix les Bains

04 79 35 00 51

<http://www.agglo-lacdubourget.fr/>



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Renaturation des cours d'eau tributaires du plan d'eau

A33 T11

Technique curative, à appliquer sur :

Affluents

Technique "coup de poing"

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Accélération du comblement du plan d'eau - Augmentation des concentrations en composés nutritifs de la masse d'eau - Déséquilibre du compartiment faunistique.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Recréer des méandres et revégétaliser (végétation riveraine et aquatique) le(s) cours d'eau tributaire(s) d'un plan d'eau afin d'améliorer la qualité écologique et physico-chimique du plan d'eau en diversifiant les milieux et en apportant une eau de meilleure qualité au plan d'eau.

Descriptif des principaux types de réalisation

La restauration de l'hydromorphologie du cours d'eau tributaire peut passer par la mise en œuvre de plusieurs types de techniques :

- reméandrage ;
- modification de la géométrie du lit mineur ;
- reconnexion des annexes hydrauliques ;
- effacement d'obstacles ;

...

Toutes ces techniques sont détaillées dans le recueil de restauration des cours d'eau réalisé par l'ONEMA en mai 2010 ([113]).



Graphies, 2010 ([113])

Reconnexion des annexes hydrauliques

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du projet, autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Renaturation des cours d'eau tributaires du plan d'eau

A33 T11

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Amélioration de la qualité de l'eau entrant dans le plan d'eau.
- 2) : Augmentation de la biodiversité.

Sur d'autres milieux

Restauration du fonctionnement global du cours d'eau

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : N.D..

Techniques complémentaires

Diversification des habitats ; Plantations...



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Impacts potentiels en phase travaux (arrivée d'eaux turbides...).

Sur d'autres milieux

- 1) : Impacts potentiels en phase travaux (remise en suspension de matériaux, destruction de milieux...).



SYMASOL, 2008 et 2009 (113)

Modification de la géométrie du lit de l'Hermance se jetant dans le lac Léman

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Renaturation des cours d'eau tributaires du plan d'eau

A33 T11



Efficiace et Retours d'Expérience

Délai d'efficacité

Court à moyen terme

Durée d'efficacité

Long terme

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût généralement élevé mais très variable en fonction des modalités de mise en œuvre



Gestion et entretien



Brunot Tissot, 2000 (113)

Reméandrage de la Drésine affluent du lac de Remoray

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Références [113]

**Application sur HER 1
sur HER 2**

Déséquilibres de la biodiversité

Altération principalement visée :
Dégradation de l'écosystème littoral

Renaturation des cours d'eau tributaires du plan d'eau

A33 T11

Notes personnelles :

Masse d'eau : Non renseignée

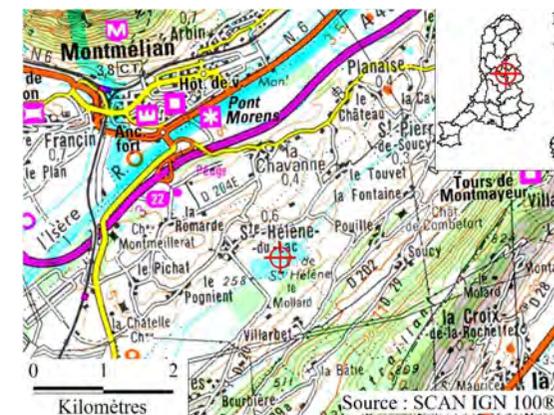
Propriétaire(s) : Commune de Sainte-Hélène-du-lac

Législation :

2^{de} catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sainte-Hélène-du-Lac (73)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 25,48 ha Volume : 1,966 hm³ Temps de séjour : 50 jours

Profondeur moyenne : 6,8 m Profondeur maximale : 10,5 m

Alimentation : Le Coisin, long de 11km depuis sa source "Les Tavaux" sur Châteauneuf

Exutoire : Le Coisetan, qui s'écoule jusqu'au Bréda sur 6,8 km environ.

Usages du plan d'eau

Activité essentiellement halieutique

Le "Val Coisin" est constitué par le Coisin, le lac Sainte Hélène et le Coisetan. Depuis plusieurs décennies, il a été fortement modifié afin de procurer au monde agricole des surfaces de plaine exploitables. Les nombreuses opérations de drainage des sols et de recalibrage des cours d'eau ont modifié les caractéristiques physiques des écosystèmes aquatiques et subaquatiques.

Les activités humaines (habitations, activités agricoles) entraînent une surcharge des apports organiques (matières organiques, azotées et phosphorées principalement) au milieu lacustre récepteur.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les conséquences de la double perturbation (physique et chimique) des écosystèmes aquatiques du Val Coisin, sont nombreuses : appauvrissement des écosystèmes, dégradation de la qualité de l'eau, banalisation des cours d'eau, régression des zones humides, début d'eutrophisation et comblement du lac de Sainte Hélène, peuplements piscicoles médiocres, perte notable de la richesse faunistique et floristique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 23 km²

Occupation du sol :

Ce bassin versant compte 700 hectares de terres labourées, 700 ha de prairies et 900 ha de forêts et de taillis.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Augmentation des concentrations en composés nutritifs de la masse d'eau; Anoxie de la masse d'eau

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A33-T11.

Sur le Coisetan :

- recomposition d'un lit d'étiage sinueux (lame d'eau de 30 à 50cm en étiage) ;
- modification de la section et création d'un lit moyen (niveau d'eau hors étiage situé à 50cm max sous les marais environnants, débordement annuel ou bisannuel) ;
- retalutage des berges avec un fruit H/L = 1/4 au maximum (conforme à la nature limoneuse et tourbeuse des sols) ;
- effacement de la digue rive droite formée par les curages successifs anciens.

Sur le Coisin :

- reconstitution du tracé, du profil en long et du gabarit naturels du cours d'eau (sinuosité, pente moyenne, largeur, hauteur) ;
- protection des berges par génie écologique.

Contexte

Le lac de Sainte Hélène, ses cours d'eaux tributaires et les milieux humides annexes du Val Coisin ont souffert de 3 phénomènes :

- des eaux chargées en nutriments N et P et pauvres en O₂ (eaux usées + lessivage des amendements agricoles) ;
- le recalibrage du Coisin et du Coisetan destiné à drainer le marais (abaissement de la nappe aquifère, rupture de continuité entre milieux, perte d'hétérogénéité et d'attractivité pour la faune pisciaire) ;
- l'aménagement inadapté du fond de vallée (réduction des espaces naturels, disparition végétation rivulaire, modes de pratique agricole sans considération des besoins du système lacustre).

Afin d'améliorer la qualité des milieux, notamment la qualité d'eau et l'état écologique du lac Sainte Hélène, un programme de "renaturation des cours d'eau du Coisin/Coisetan" a été engagé en 2002.

Coûts

Le coût global du programme de « renaturation des cours d'eau du Coisin/Coisetan » s'élève à 670 800€ HT dont :

- 51% de travaux de terrassement ;
- 23% d'ouvrages et travaux hors terrassement ;
- 8% d'études et imprévus ;
- 18% d'acquisition foncière.

Maitre(s) d'oeuvre :

CIDEE



Restauration de la morphologie des cours d'eau du Val Coisin

A33 T11 Op01

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- rétablir la diversité des faciès d'écoulement (en terme de hauteur d'eau et de vitesse instantanée) pour une hétérogénéité spatiale des habitats aquatiques ; - restaurer des hauteurs et pentes de berges convenant au développement d'une végétation rivulaire, adaptée, saine et diversifiée.	- rétablir "l'habitabilité" du milieu aquatique ; - restaurer les conditions mésologiques propices à la végétation rivulaire.
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



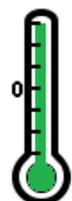
Conseil Général de Savoie



État français - Natura 2000



FDAAPPMA 73



Avis du gestionnaire et des usagers

Le chantier s'est déroulé sur deux ans, et s'est terminé début 2012. Les résultats seront évalués plus précisément par un suivi à mettre en place. Les effets attendus sont énumérés plus haut. Mais l'impact immédiat sur la diversité, créé par les modifications morphodynamiques et l'élévation du niveau de l'eau, est extrêmement satisfaisant.



Lac de Sainte-Hélène

Nadine DESCHAMPS

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

73800 COISE ST JEAN

04 79 28 80 31

coise3@wanadoo.fr

Érosion



S.T.E.

Fort marnage, plan d'eau du Chambon



SIFOR, 2010

Érosion des berges observée sur le lac de Machilly

L'érosion des berges d'un plan d'eau peut avoir plusieurs origines.

Une activité anthropique trop importante (urbanisation, piétinement, loisirs nautiques,...) peut provoquer une dégradation de la végétation rivulaire. Les berges ne sont alors plus stabilisées et finissent par s'effondrer petit à petit avec des conséquences néfastes pour le plan d'eau.

Certains plans d'eau sont équipés d'ouvrages hydrauliques permettant de réguler la cote d'eau en agissant sur les débits entrants et/ou sortants. Sur les plans d'eau dont la cote est maintenue, l'impact des vagues liées aux conditions météorologiques ou au batillage se produit toujours sur une surface réduite de la berge. Une forte érosion des berges peut alors être constatée à ce niveau. A l'inverse, les plans d'eau qui présentent de fortes amplitudes de marnage ne permettent pas l'implantation d'une végétation pérenne stabilisatrice sur les rives.

Cette altération affecte les rives du plan d'eau.

Les conséquences prévisibles du phénomène d'érosion sont principalement une dégradation des habitats littoraux ainsi qu'une accélération du comblement du plan d'eau. Une forte turbidité peut également être constatée, avec les dérèglements sur les compartiments végétal et animal que celle-ci peut induire.



S.T.E.

Érosion sur berges

Objectifs de reconquête :

- Arrêt de l'érosion des berges
- Contrôle des activités anthropiques
- Régulation réfléchie de la cote d'eau

Au total, 16 technique(s) permettant de lutter contre cette altération a (ont) été recensée(s).

- 6 technique(s) luttant principalement contre cette altération :

- Enrochements, digues (A41-T01)
- Fascines, palissades à claire-voie (A41-T03)
- Gabions (A41-T04)
- Génie végétal (A41-T05)
- Pieux jointifs (A41-T06)
- Reprofilage/Réengraissement des berges (A41-T08)

- 10 technique(s) luttant secondairement contre cette altération :

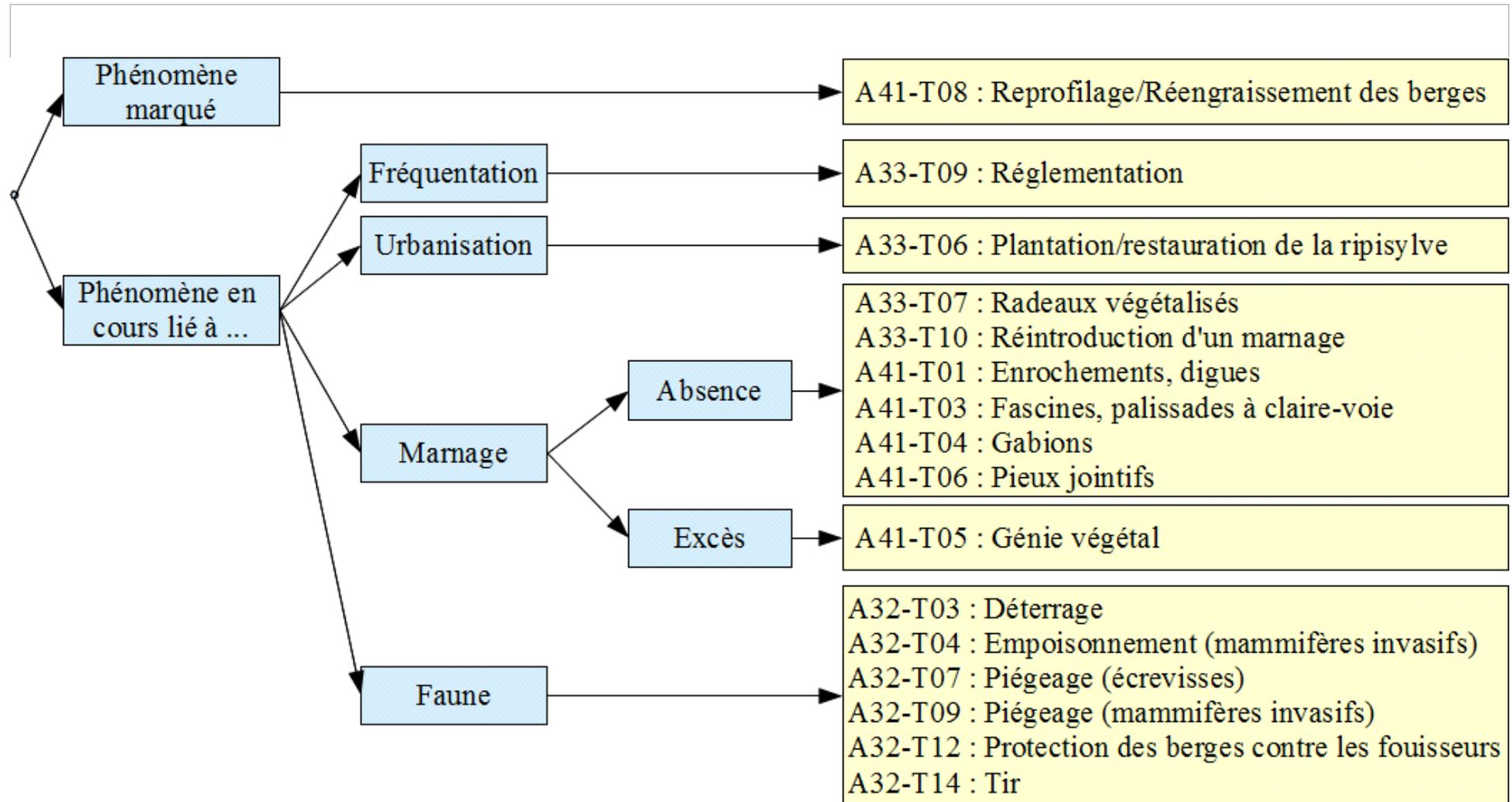
- Déterrage (A32-T03)
- Empoisonnement (mammifères invasifs) (A32-T04)
- Piégeage (écrevisses) (A32-T07)
- Piégeage (mammifères invasifs) (A32-T09)
- Plantation/restauration de la ripisylve (A33-T06)
- Protection des berges contre les fouisseurs (A32-T12)
- Radeaux végétalisés (A33-T07)
- Réglementation (A33-T09)
- Réintroduction d'un marnage (A33-T10)
- Tir (A32-T14)

Au total, 29 opération(s) a (ont) été menée(s) afin de lutter contre cette altération.

- 14 opération(s) luttant principalement contre cette altération :

- Ensemencement et plantations sur natte de coco des berges de Monteynard (A41-T05/Op15)
- Ensemencement et plantations sur sol nu des berges de Monteynard (A41-T05/Op14)
- Ensemencement simple sur sol nu des berges de Monteynard (A41-T05/Op12)
- Ensemencement/plantations sur natte de fibre de bois des berges de Monteynard (A41-T05/Op13)
- Protection des berges du lac de Machilly par tressage de saules (A41-T05/Op03)
- Réhabilitation des berges de l'étang des Forges (A41-T05/Op16)

- Reprofilage des berges du lac nord des Ilettes (A41-T08/Op06)
 - Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Caissons végétalisés (A41-T05/Op08)
 - Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Lit de plançons (A41-T05/Op07)
 - Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Couche de branches à rejet (A41-T05/Op06)
 - Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Reconstitution de pelouse (A41-T05/Op10)
 - Végétalisation des berges de la retenue de Serre-Ponçon (A41-T05/Op02)
 - Végétalisation en vraie grandeur de la zone de marnage du lac de Monteynard (A41-T05/Op11)
 - Végétalisation pilote de la zone de marnage de la retenue de Monteynard (A41-T05/Op09)
- 7 opération(s) luttant secondairement contre cette altération :
- Aménagement de banquettes sur les berges du lac de Machilly (A33-T02/Op01)
 - Fascinage des rives de la mare de Catchéou (A41-T05/Op05)
 - Réintroduction d'un marnage du lac du Bourget (AVP 2014-2017) (A33-T10/Op02)
 - Réintroduction d'un marnage sur la lac d'Aiguebelette (A33-T10/Op01)
 - Reprofilage des berges du lac d'Annecy (A41-T08/Op01)
 - Restauration de la ripisylve sur les berges du lac nord des Ilettes (A33-T06/Op02)
 - Restauration du bourrelet de la mare de Catchéou (A41-T08/Op08)



La mise en œuvre d'une technique curative doit s'accompagner de la mise en œuvre de techniques préventives pour éviter le retour de l'altération.

Clé identifiant les techniques recensées susceptibles d'aider à la résolution de l'altération en fonction de caractéristiques du plan d'eau.

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Enrochements, digues

A41 T01

Technique curative et/ou préventive, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau soumis aux vents - .

Principe général et objectifs environnementaux

Casser/atténuer la houle et les vagues qui déferlent vers le rivage, pour faciliter la sédimentation et la reprise végétale.

Descriptif des principaux types de réalisation

Techniques de génie civil assez lourdes.

Les ouvrages sont en enrochements ou en béton. Le garnissage par enrochements exige des blocs de taille suffisante pour résister à la houle, aux vagues (calcul du fetch). Leur composition minéralogique doit respecter la composition originelle des berges.

Les ouvrages sont placés au large, parallèlement à la rive. Leur emplacement doit coïncider soit avec la ligne de brisant extérieure, soit avec une ligne parallèle plus rapprochée de la rive. Les digues modifient les vagues et les orientent parallèlement à la rive. Des ouvrages transversaux complémentaires (épis) peuvent donc être construits pour atténuer cet effet.

Les ouvrages peuvent être émergés ou immergés.

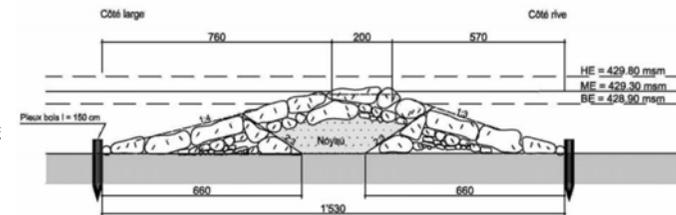
Il est nécessaire de s'assurer de la stabilité des sédiments lors de la mise en place. Un accès aisé pour les engins mécanisés est obligatoire.

L'alternance en chicanes doit permettre les échanges d'eau et le passage des poissons.

Ces ouvrages peuvent être combinés à d'autres ouvrages tels que des palissades à claire-voie ou des palissades de pieux jointifs.

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire du projet, autorisation (> 200 ml) ou déclaration (entre 20 et 200 ml) au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement



Marthey F., 2004 (1321)

Schéma type d'une digue brise-vagues (cotes en centimètres)

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Enrochements, digues

A41 T01

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diminution de l'érosion berges.
- 2) : Restauration des berges.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Restauration et diversification de la flore littorale au niveau des zones protégées.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Autres techniques d'atténuation de la houle (pieux jointifs, palissades à claire-voie)
Plantations de végétaux.
Engraisement de berges.

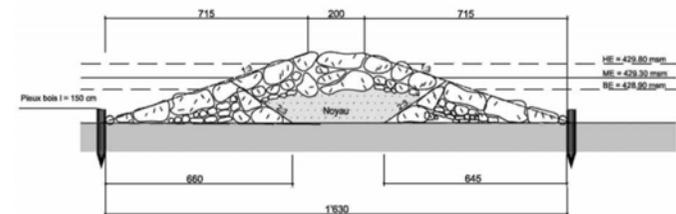
Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Impacts potentiellement importants en phase travaux (remise en suspension des sédiments, destruction d'habitats...).
- 2) : Refuge pour certaines espèces animales considérées comme nuisibles (cormoran).
- 3) : Modification de la granulométrie des sédiments en arrière des ouvrages.

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Matthey F., 2004 (1132)

Schéma type d'un épi en enrochements (cotes en centimètres)

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Enrochements, digues

A41 T01



Efficienc e et Retours d'Expérience

Cette technique lourde montre de bons résultats (accumulation de sédiments entre l'ouvrage et la rive, diminution de la vitesse d'érosion de la rive). C'est une technique globalement efficace et durable si les ouvrages sont bien dimensionnés et positionnés (hauteur/profondeur d'action de la houle et fetch). On note cependant généralement un affouillement au pied des ouvrages (côté large).

Délai d'efficacité

Immédiat concernant la diminution de la houle, court terme concernant la sédimentation

Durée d'efficacité

Plusieurs années

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Plus de 2500€ / ml.



Gestion et entretien

Applications recensées

Hors RMC

Suisse : lac de Neuchâtel

En RMC

Savoie : lac du Bourget
Haute-Savoie : lac d'Annecy

Références [092] [095] [132]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 79 ; 120

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Enrochements, digues

A41 T01

Notes personnelles :

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Fascines, palissades à claire-voie

A41 T03

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau soumis aux vents - .

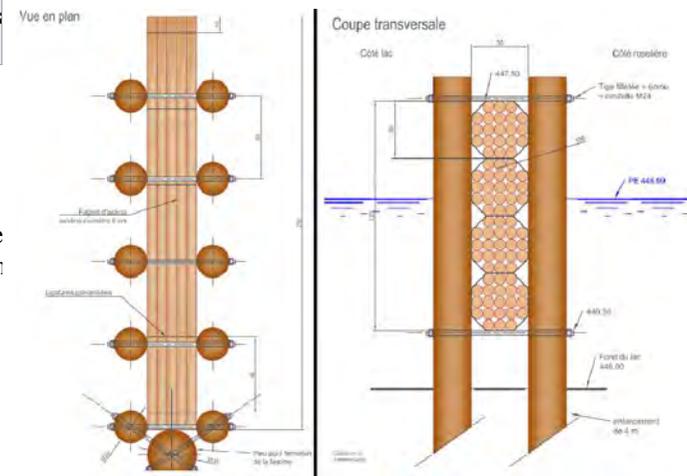
Principe général et objectifs environnementaux

Briser la houle et les vagues à l'aide de petits barrages en technique végétale et faciliter la sédimentation et la reprise végétale.

Descriptif des principaux types de réalisation

Les palissades à claire-voie sont généralement constituées de deux séries de pieux entre lesquelles sont installées des fascines de saule (parfois utilisation d'autres essences comme l'acacia). Pour limiter les phénomènes d'affouillement, les fascines sont d'abord posées perpendiculairement sur le sol sur une hauteur de quelques dizaines de centimètres, puis parallèlement entre les pieux sur le reste de la hauteur. Le cœur de fascines supérieures peut être mélangé à des matériaux terreux permettant aux boutures de saules de créer un réseau dense de racines, stabilisant l'ouvrage.

Ces barrages sont disposés parallèlement à la rive à une profondeur maximale de 1,5 m. Ils sont régulièrement interrompus pour permettre des échanges de masses d'eau et des flux de particules en suspension entre la zone protégée et le reste du plan d'eau afin d'éviter un enrichissement des eaux et un atterrissement de la zone.



Schémas de palissades à claire-voie

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire du projet, autorisation (> 200 ml) ou déclaration (entre 20 et 200 ml) au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Fascines, palissades à claire-voie

A41 T03

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution de l'impact des vagues (houle, batillage) sur la zone littorale protégée.

2) : Reconstitution des roselières.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Reconstitution des habitats littoraux.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Plantations de végétaux.

Engraisement de berges.

Autres techniques de protection contre la houle.

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Possible perturbation de la circulation piscicole.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Fascines (arrière plan) mises en place sur le lac d'Annecy pour protéger les roselières

SILA, 2012

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Fascines, palissades à claire-voie

A41 T03



Efficienc e et Retours d'Expérience

Efficienc e relative car ce type d'ouvrage est fragile, nécessité d'une mise en œuvre de qualité (bois durable, bonne profondeur d'enfoncement, hauteur de l'ouvrage...)

Délai d'efficacit é

Immédiat

Durée d'efficacit é

Durée de vie des fascines généralement limitée (quelques années) suivant la qualité de la mise en œuvre (choix des matériaux,...)

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût variable en fonction des matériaux utilisés.
Entre 130 € et 1000€ le ml



Gestion et entretien

Si mise en œuvre mal réalisée : remplacement de fascines.



SILA, 2012

Fascine mise en place sur le lac d'Annecy

Applications recensées

Hors RMC

Suisse : lac de Neuchâtel
Allemagne : lac de Constance

En RMC

Gard : retenue de Vallabrègues
Isère : lac de Paladru
Savoie : lac du Bourget
Haute-Savoie : lac d'Annecy

Références [101] [092] [072]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 79 ; 85 ; 120

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Fascines, palissades à claire-voie

A41 T03

Notes personnelles :

Protection des roselières du lac d'Annecy - Fascines imputrescibles

A41 T03 Op01

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans

Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m

Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau

Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

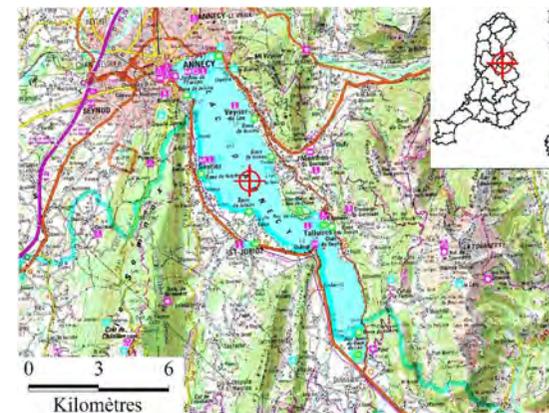
Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Fascines imputrescibles mises en place sur le lac d'Annecy

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T03. Au total, 633 ml de palissade ont été édifiés en 15 unités, sur 3 sites pilotes. Environ 170 ml de fascines imputrescibles ont été installés en 4 unités, sur des zones à faible profondeur (entre 75cm et 1m). Les fascines sont constituées de fagots ($\varnothing=30$ cm) de rondins d'acacia ($\varnothing=6$ cm). Elles sont installées de manière à dépasser de 50 cm au dessus de l'eau et s'enfoncent de 4 m dans le sédiment. Elles font 1,2 m de hauteur (4 fagots). Les fagots ne sont pas posés sur le fond du plan d'eau mais tenus par des tiges métalliques ($\varnothing=24$ mm) disposés au travers de chaque pieu entre 15 et 30 cm du fond. D'autres tiges, disposées au travers du haut de chaque pieu, permettent de fixer les fagots. Un pieu de 30 cm de diamètre est utilisé aux extrémités pour fermer l'ouvrage.

SILA, 2012

Contexte

Suite au constat de régression des roselières sur le dernier siècle, le SILA, à la suite d'un diagnostic écologique complet réalisé en 2007, a décidé de mettre en oeuvre un vaste programme de restauration des roselières, qui comprend :

- des actions de restauration écologique : ouvrages de protection contre la houle, végétalisation, modelage de la berge, gestion de la végétation (retrait des embâcles, éclaircissement de la strate arborée, fauchage de roselière terrestre) ;
- des études environnementales et socio-économiques pour déterminer la faisabilité d'une modification de la gestion du niveau du lac, en faveur du retour à un marnage plus important qu'aujourd'hui ;
- une révision de la réglementation applicable aux milieux littoraux.

Coûts

Ouvrage de protection en bois (ouvrages en fascines imputrescibles + palissades en pieux jointifs (A41-T06/Op01)) : environ 1200 € HT / ml.

Ce prix comprend la fourniture, la mise en oeuvre, les frais annexes liés au chantier, la signalétique définitive.

A ces coûts s'ajoutent un suivi visuel régulier de l'état général des ouvrages, et un suivi plus complet tous les 5 ans pour étudier et corriger si nécessaire les dysfonctionnements (points de fragilité, visseries, etc...).

Maitre(s) d'oeuvre :

Compagnie Nationale du Rhône



Protection des roselières du lac d'Annecy - Fascines imputrescibles

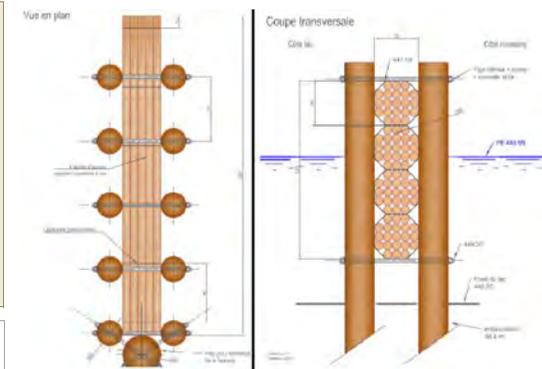
A41 T03 Op01

A court terme

- E** - Atténuation de la houle ;
- F** - Blocage des embâcles ;
- F** - Sédimentation à l'arrière des ouvrages ;
- E** - Création de zones de quiétude ;
- T** - Impact positif sur les hydrophytes.

A long terme

Avec un temps de réponse un peu plus long, impact positif sur la roselière lacustre (roseaux, scirpes, nénuphars) : vigueur, physiologie végétale, densité, extension.
 Sur la faune, effets positifs directs liés à l'attractivité des ouvrages, et effets positifs indirects liés au développement de la végétation.



CNR, 2010

Fascines : vue en plan, coupe transversale

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



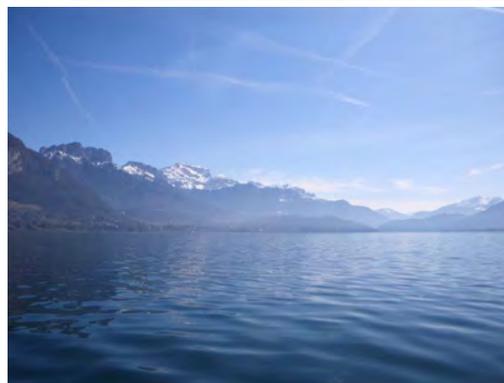
Éventuels effets induits

+	Protection des roselières contre les flottants.
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux ont été réalisés entre 2011 et 2012. Le recul est insuffisant pour formuler un avis sur le dispositif.
 Les effets attendus sont spécifiés plus haut.



STE, 2010

Lac d'Annecy

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy
 74962 CRAN-GEVRIER
 04 50 66 77 77
 sila@sil.fr



Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Gabions

A41 T04

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau présentant une superficie importante - .

Principe général et objectifs environnementaux

Casser la houle et les vagues pour faciliter la sédimentation et la reprise végétale en arrière des gabions.

Descriptif des principaux types de réalisation

Les gabions (cages remplis de blocs) sont implantés dans la zone littorale, immergés ou légèrement submergés. Un terrassement est généralement nécessaire avant leur implantation au fond du plan d'eau. Le garnissage doit avoir une granulométrie assurant la bonne cohésion, le passage de l'eau (perméabilité pour échanges) et les caractéristiques minéralogiques du milieu aquatique (souvent blocs calcaires pour les lacs alpins par ex.).

Le remplissage des gabions s'effectue in situ. Ils peuvent être accompagnés de filets de coco permettant d'effectuer des plantations de végétaux.



CPNS

Pose de gabions au lac du Bourget

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire du projet, autorisation (> 200 ml) ou déclaration (entre 20 et 200 ml) au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Gabions

A41 T04

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diminution de l'érosion des berges.
- 2) : Restauration des berges.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : N.D..

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Possible perturbation de la circulation piscicole.
- 2) : Artificialisation de la zone littorale.

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Stock de Gabions

CPNS

Techniques complémentaires

Engraissement de berge et plantations.



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Gabions

A41 T04



Efficienc e et Retours d'Expérience

Dépend du positionnement et de la hauteur de l'ouvrage.

Délai d'efficacité

Immédiat concernant la protection contre la houle, plus lente concernant la sédimentation

Durée d'efficacité

Plusieurs années

Coûts

Investissement et mise en œuvre

150 à 400€ le m³ pour les gabions, il faut ajouter la mise en œuvre et le terrassement (pelle mécanique) soit environ 700€ le mètre linéaire.



Gestion et entretien

Nul si bien conçu et réalisé



CPNS

Gabions installés sur le lac du Bourget (baie de Mémard)

Applications recensées

Hors RMC

Suisse : lac de Neuchâtel

En RMC

Savoie : lac du Bourget

Références [100] [101]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 120

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Gabions

A41 T04

Notes personnelles :

Fascines anti-houle avec gabions sur la roselière de Mémard du lac du Bourget

A41 T04 Op01

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Récifs en gabions maintenus par des pieux en bois

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T04. 110m³ de gabions - 170 tonnes d'enrochement - 100 m de fascines immergées. La protection anti-houle consiste à disposer des gabions entre deux rangées de pieux battus, sur la partie littorale de l'aménagement. Elle a été mise en œuvre depuis une barge sur un linéaire cumulé de 150m à l'aide d'une pelle permettant la manutention des gabions. Le pied de l'ouvrage est protégé contre l'affouillement côté large par un seuil en blocs libres (épaisseur 0,5m, largeur 3m).

Pieux : longueur 3,5m, diamètre 0,15m, espacés de 0,8m par rangée.

Gabions : maille hexagonale 80x100m, hauteur et largeur 0,6m, longueur 2m.

Les gabions sont ligaturés aux pieux au fur et à mesure de leur mise en œuvre, et agrafés entre eux. Les matériaux de remplissage sont lavés, d'une granulométrie 80/250mm.

CPNS

Contexte

Dans le cadre du Contrat de bassin versant "Lac du Bourget" (volet B1c), le Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie a lancé en 2004 des opérations pour revitaliser la roselière de la baie de Mémard du lac du Bourget. Les variations de niveau d'eau, les phénomènes d'érosion et en particulier la houle ont eu pour conséquence de faire régresser la roselière (perte de 55 % de sa surface depuis 1950) et de favoriser la sédimentation transformant la roselière en marécage puis terre ferme.

Une protection en gabions a été réalisée au nord de la roselière afin de briser l'énergie subaquatique de la houle (la partie superficielle, dont les vagues, est conservée pour respecter les prescriptions paysagères du site inscrit du lac du Bourget). Sous forme de récifs, ces gabions seront affleurants durant les niveaux bas de l'hiver.

Coûts

Le coût du dispositif d'atténuation de la houle à Mémard s'élève à 109 000€ TTC pour 150 mètres.

Maitre(s) d'oeuvre :

ECOTEC



ECOTEC Environnement SA

Fascines anti-houle avec gabions sur la roselière de Mémard du lac du Bourget

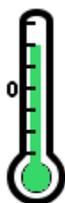
A41 T04 Op01

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- réduire l'action mécanique de la houle sur les roselières ; - protéger les apports de matériaux opérés en berges et permettre une sédimentation.	- favoriser le développement des hélophytes ; - offrir un nouveau milieu à la faune piscicole et benthique ; - améliorer et reconstituer des habitats (milieu calme et protégé) pour la faune (sédentaire et de passage).
F		
F		
E		
T		
S		

Éventuels effets induits

+ La réalisation de la protection anti-houle par mise en œuvre de récifs en gabions a été réalisée grâce à la préfabrication des éléments : l'intervention sur le site a donc été réduite.

- La protection anti-houle est discontinue pour ne pas cloisonner la beine lacustre et permettre la libre circulation des organismes, tout en minimisant les incidences sur la courantologie.



Avis du gestionnaire et des usagers

Avis du CPNS (gestionnaire) : bon compromis entre enjeux paysagers et hydrologiques ; bonne tenue sur les 5 premières années. L'ouvrage se situe en zone interdite à la navigation et ne constitue une gêne ou un risque pour aucun usage.



CPNS

Mise en place des gabions

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



CISALB, 2007

Lac du Bourget, vu de Chautagne

Maître(s) d'ouvrage :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex

04 79 25 20 32

info@patrimoine-naturel-savoie.org



Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Génie végétal

A41 T05

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" sur sédiments

Éventuelles Altérations secondairement visées :

Dégradation de l'écosystème littoral - Déséquilibre du compartiment faunistique.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : pas de caractérisation fournie dans les références consultées

Principe général et objectifs environnementaux

Utiliser des végétaux ou parties de végétaux pour protéger les berges contre l'érosion, restaurer la zone littorale et diversifier les habitats pour la faune.

Descriptif des principaux types de réalisation

Il existe de nombreuses techniques de génie végétal : ensemencements, plantations, bouturages, peignes, tapis vivants, lits de plançons, tressages (ou clayonnages)...

Une technique couramment utilisée est le fascinage de plantes héliophytes. Elle consiste à positionner à la limite berge/eau un boudin de géotextile lesté sur lequel sont plantées des végétaux.

Quelle que soit la technique employée, les végétaux doivent être choisis avec précaution (conditions de plantation : type de sol, résistance aux variations de niveau d'eau ; rapidité de croissance ; capacité à stabiliser les berges ; réglementation). Les plants ou semis doivent être d'origine locale et ne pas être des cultivars horticoles (moins bien adaptés et moins intéressants pour la biodiversité).

Ce type de technique en le plus souvent mis en œuvre au printemps avant la reprise des végétaux ou à l'automne pendant la période de repos des végétaux.

Un suivi et une gestion des végétaux est indispensable, surtout les premières années.



STE, 2011

Protections en génie végétal (arrière plan) sur les Eaux Bleues

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire du projet, autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement. Article L.411-3 du code de l'environnement, visant à interdire l'introduction dans le milieu naturel de certaines espèces de faune et de flore.

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Génie végétal

A41 T05

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diminution (suppression) de l'érosion des berges.
- 2) : Renaturation de la zone littorale.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Augmentation de la richesse des milieux (nouveaux habitats pour la faune et la flore).

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

- Technique de lutte contre la houle et la batillage.
- Technique de diversification des habitats littoraux.

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Potentielle introduction d'espèces invasives dans le milieu.

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Boudin d'hélophytes mis en place sur le lac de Machilly

SIFOR, 2010

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Génie végétal

A41 T05



Efficiences et Retours d'Expérience

Le génie végétal présente une efficacité très variables en fonction des modalités de mise en œuvre et des végétaux utilisés. Lorsque l'opération est adaptée au site notamment en terme de résistance face aux forces érosives en présence et aux conditions du milieu (submersion...), le génie végétal peut stopper l'érosion des berges.

Délai d'efficacité

Court terme

Durée d'efficacité

Fonction de la reprise de la végétation

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Les techniques classiques coûtent en moyenne 137€/ml de berge. Le coût peut descendre à 53€/ml si les travaux sont réalisés en régie.



Gestion et entretien

Frais de suivi et d'entretien des plantations



Protection des berges par tressage de saules sur le lac de Machilly

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Hautes-Alpes : Retenue de Serre-Ponçon
Isère : Retenue de Monteynard
Avignonnet
Haute-Savoie : lac de Machilly, lac d'Annecy, lac du Bourget

SIFOR, 2010

Références [128] [108]

Application sur HER 1 5 ; 7
sur HER 2 15 ; 76 ; 79 ; 80 ; 120

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Génie végétal

A41 T05

Notes personnelles :

Végétalisation des berges du lac d'Annecy

A41 T05 Op01

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

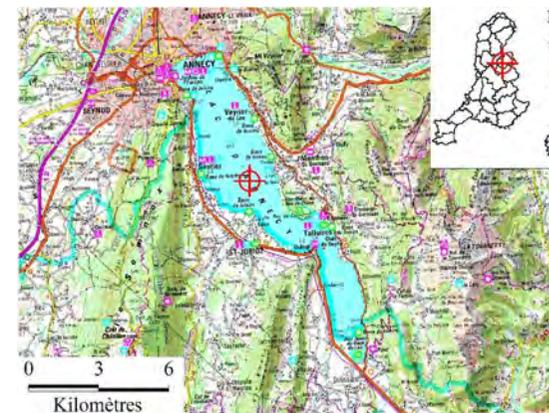
Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans

Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m

Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau

Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Roseaux plantés sur le lac d'Annecy

Mise en oeuvre

Cette opération est menée selon les principes généraux de la technique A41-T05, à l'arrière des ouvrages décrits dans les fiches A41-T03/Op01 et A41-T06/Op01. La végétalisation concerne 2 types de zones : des zones dénudées mais présentant les caractéristiques nécessaires au développement de la végétation (profondeur), et des zones présentant une végétation clairsemée et nécessitant un renfort ponctuel. 3 espèces plantées : des roseaux (300 tontines), des nénuphars jaunes (40 tontines) et des joncs des tonneliers (500 tontines). Une tontine est une poche de coco de 50cm x 30cm, comprenant une trentaine de tiges feuillées (4-5 pour les nénuphars). Les plants choisis sont vigoureux et âgés de 2 saisons de végétation au moins, ils sont produits localement avec la collaboration du Lycée Agricole de Poisy-Chavanod et l'expertise de la Compagnie Nationale du Rhône. Des protections grillagées sont mises en place autour des plantations et resteront durant 3 saisons.

SILA, 2012

Contexte

Suite au constat de régression des roselières sur le dernier siècle, le SILA, à la suite d'un diagnostic écologique complet réalisé en 2007, a décidé de mettre en oeuvre un vaste programme de restauration des roselières, qui comprend :

- des actions de restauration écologique : ouvrages de protection contre la houle, végétalisation, modelage de la berge, gestion de la végétation (retrait des embâcles, éclaircissement de la strate arborée, fauchage de roselière terrestre)
- des études environnementales et socio-économiques pour déterminer la faisabilité d'une modification de la gestion du niveau du lac, en faveur du retour à un marnage plus important qu'aujourd'hui
- une révision de la réglementation applicable aux milieux littoraux.

Coûts

Le coût de cette opération s'élève à environ 160 € HT/tontine (production+plantation).

Maitre(s) d'oeuvre :

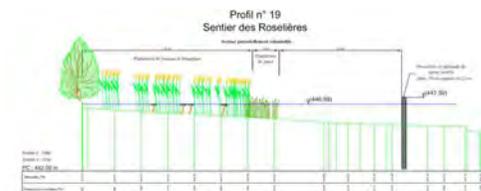
Lycée agricole de Poisy



Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



E F F E T S	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
		L'opération de végétalisation du lac d'Annecy étant encore très récente, nous ne pouvons évaluer les effets d'une telle opération sur le long terme.



SILA, 2008

Éventuels effets induits

+	
-	

Schéma de végétalisation

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie

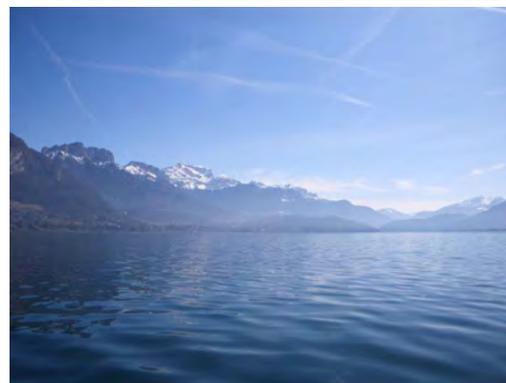


Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux ont été réalisés entre 2011 et 2012. Le recul est insuffisant pour formuler un avis sur cette opération.



STE, 2010

Lac d'Annecy

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy
74962 CRAN-GEVRIER
04 50 66 77 77
sila@sila.fr



Végétalisation des berges de la retenue de Serre-Ponçon

A41 T05 Op02

Masse d'eau : FRDL95

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Plan d'eau classé en 1ère ou 2nde catégorie piscicole selon les secteurs.

Fait l'objet d'un arrêté de pêche spécifique aux grands lacs intérieurs.

Gestionnaire(s) : SMADESEP

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 2800 ha Volume : 1270 hm³ Temps de séjour : environ 190 jours

Profondeur moyenne : 40 m Profondeur maximale : 119 m

Alimentation : 3 tributaires majeurs : Durance, Ubaye et Boscodon

Exutoire : La Durance

Usages du plan d'eau

Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable, loisirs nautiques (baignade, voile, nautisme), pêche amateur

Créée en 1961, la retenue de Serre-Ponçon est un des plus grands barrages en terre d'Europe. Elle présente un fort marnage lié aux activités hydroélectriques (plus de 30m). Serre-Ponçon est un « véritable outil anthropique multi-usages », il est donc difficile de concevoir autour de cet aménagement industriel le concept de restauration de milieux naturels n'ayant jamais existé... Toutefois, le SMADESEP tente de procéder, aujourd'hui, à l'aménagement de secteurs propices au développement de milieux végétalisés afin de soutenir la reproduction piscicole "naturelle" ou de contribuer à la lutte contre des phénomènes d'érosion.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le fort marnage ainsi que des phénomènes d'exhaussement dans les queues de retenues, conséquence des apports sédimentaires des principaux tributaires, génèrent des dysfonctionnements environnementaux : absence de végétalisation des berges et une érosion notable provoquant des vents de sables.

À ces dysfonctionnements s'ajoute une tendance à l'eutrophisation notée lors de la dernière étude hydrobiologique de 2008 (cause principale : taux de phosphore des rejets de STEP).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : La Bréole (04); Le Lauzet-Ubaye (04); Pontis (04); Saint-Vincent-les-Forts (04); Baratier (05); Chorges (05); Crots (05); Embrun (05); Prunières (05); Puy-Sanières (05); Rousset (05); Le Sauze-du-

Bassin versant du plan d'eau

HER 7 15

Superficie : 3580 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant est principalement constitué de zones rudérales, glaciers et forêts (conifères/feuillus/mixte) avec moins de 5% de zones urbanisées et 15% de zones agricoles.

Informations complémentaires :

Le bassin versant considéré ici est le BV global du lac qui englobe la Haute Durance et l'Ubaye.

Altération(s)

Érosion

Dégradation de l'écosystème littoral



Ensemencements avec panneau d'info à destination des usagers

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

A l'automne 2005, environ 12ha de rive ont étéensemencés à l'aide de blé et de seigle (200kg/hectare).

Les semis ont commencé dès la baisse du niveau du lac (fin août à fin novembre) afin de profiter de l'humidité des terrains à peine exondés et de la relative douceur des températures.

Cette opération d'ensemencement a été renouvelée chaque automne les années suivantes.

Lorsqu'il n'y a pas de pluie automnale, les semis doivent être irrigués.

SMADESEP, 2007

Contexte

Depuis 2005, afin de lutter contre les vents de sable pendant la période de basses eaux de la retenue de Serre-Ponçon, le SMADESEP a mis en place des opérations de végétalisation des berges par semis de céréales d'hiver.

Coûts

736 € TTC pour la fourniture de 2 tonnes de blé et de seigle.

Maitre(s) d'oeuvre :

SMADESEP



Végétalisation des berges de la retenue de Serre-Ponçon

A41 T05 Op02

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E F F E T S	Pousse de la végétation efficace (épis de blés hauts de plus d'1m 6 mois après plantation automnale) qui remplit l'objectif de fixer au sol les fines particules de limons déposées à l'automne et mobilisées par les vents d'hiver et de printemps.		Pas d'effet à long terme. Les crues printanières déposent une couche de limons (épaisseur 10-30cm) recouvrant et asphyxiant les plants les moins hauts. L'élévation du niveau d'eau finit de détériorer les plants (immersion totale des épis durant 2 à 4 mois). L'opération doit être renouvelée chaque année.	



SMADESEP, 2008

Résultats des ensemencements-Mai 2008

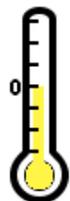
Financier(s) :

SMADESEP



Éventuels effets induits

+	Amélioration des aspects piscicoles, paysagers et touristiques.
-	Augmentation des apports organiques lors de la dégradation des végétaux immergés.



Avis du gestionnaire et des usagers

La réalisation de cette opération n'a pas été jugée satisfaisante par le SMADESEP. Le semis de céréales est une technique non pérenne (interventions chaque année -> coût financier). Le SMADESEP mène donc des expériences de plantations d'espèces résistant aux périodes d'exondation (et de gel) ET d'immersion totale (2 à 4 mois) mais le problème de dépôts des limons subsiste.



SMADESEP, 2009

Retenue de Serre-Ponçon

Maître(s) d'ouvrage :

SMADESEP

05160 SAVINES LE LAC

04 92 44 33 44

contact@smadesepp.com



Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) :

Législation :

Plan d'eau classé en 2^{de} catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois (SIFOR)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 7 ha Volume : 0,11 hm³ Temps de séjour : estimé au minimum à env. 1 an
 Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 1,9 m
 Alimentation : Ruisseau de Coudray, éventuels apports souterrains
 Exutoire : Le Foron de Gaillard

Usages du plan d'eau

Écrêtement de crues, loisirs (pêche, promenade, modélisme bateaux...)

Le lac de Machilly a été créé artificiellement en 1977 au droit d'un ancien marais. Ce plan d'eau présente deux vocations principales :

- écrêter les crues du Foron de Gaillard ;
- être un pôle d'attraction touristique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Depuis sa création en 1977, le lac de Machilly s'est progressivement envasé. En 2006, il présentait entre 30 et 40 cm de vases sur la totalité de son fond.
 Le lac de Machilly est un plan d'eau de type étang à fond plat avec des berges abruptes permettant peu à la végétation rivulaire de s'installer et offrant donc peu d'habitats à la faune aquatique.
 On note aussi la présence de l'Écrevisse de Louisiane depuis son introduction accidentelle dans l'étang.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Machilly (74)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 76

Superficie : 6 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant du lac de Machilly est essentiellement rural. Le massif des Voirons représente environ 80% du bassin et l'urbain moins de 9%.

Informations complémentaires :

Malgré leur faible superficie, les secteurs urbanisés génèrent actuellement de nombreux rejets domestiques rejoignant le ruisseau de Coudray puis le lac de Machilly.

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Berge protégée par tressage de saule

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. 20 m de berges ont été stabilisés à l'aide de la technique de génie végétale par tressage de saule. Cette technique consiste à entrelacer des branches de saules vivantes autour de pieux enfoncés dans le pied de berge. Il est important de remblayer l'espace situé derrière le tressage afin de limiter le dessèchement des branches et de favoriser leur reprise.

Le tressage de saule nécessitera un entretien qui dépendra de l'objectif à atteindre :

- maintenir l'aménagement à un état buissonnant : recépage des sujets arborescents dès que le diamètre de la base dépassera 10 cm. Le recépage s'effectuera annuellement, en période de repos de la végétation (hiver) ;
- évolution vers une ripisylve normale : développement naturel laissé libre avec une sélection et élimination des indésirables pour favoriser les plus beaux sujets.

SIFOR, 2010

Contexte

Le plan d'eau de Machilly présentait plusieurs altérations dont notamment des berges abruptes soumises à l'érosion. Le SIFOR a souhaité mettre en œuvre un projet de réaménagement de ce lac. Afin de lutter contre ce phénomène et dans le cadre de ce réaménagement réalisé entre fin 2009 et début 2010, une partie des berges a été protégée de l'érosion par tressage de saule.

Coûts

1700€ HT

Maitre(s) d'oeuvre :

SAGE Environnement



Protection des berges du lac de Machilly par tressage de saules

A41 T05 Op03

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E	Cette opération a permis de stabiliser les berges et le chemin du tour du lac.		Le tressage formera un écran végétal.	
F				
F				
E				
T				
S				



SIFOR, 2010

Zoom sur tressage de saule

Éventuels effets induits

+ Après reprise des végétaux, création d'habitat pour la faune aquatique (développement de racines en berge).

-

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



Avis du gestionnaire et des usagers



SIFOR, 2010

Lac de Machilly

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois (SIFOR)

74240 GAILLARD

04 50 87 13 48

sifor@wanadoo.fr



Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois (SIFOR)



Fascinage des berges de la mare de Bonneau

A41 T05 Op04

Masse d'eau : Non renseignée

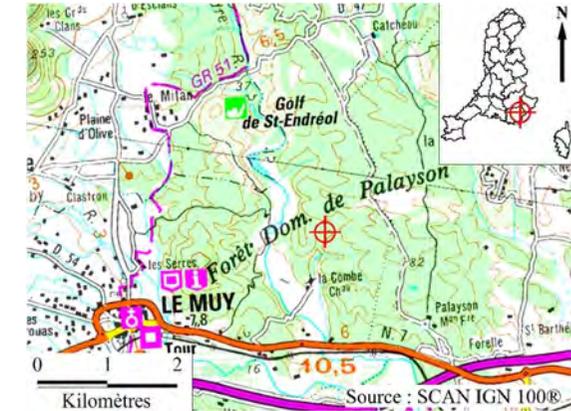
Propriétaire(s) : ONF Alpes-Maritimes - Var

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : ONF Alpes-Maritimes - Var

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Le Muy (83)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Mare

Superficie : 0,3 ha Volume : hm3 Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 1 m Profondeur maximale : 3 m
Alimentation : Ruissellement issu du bassin versant
Exutoire : Surverse

Usages du plan d'eau

Mare dans la Forêt Domaniale de la Colle du Rouet à fort potentiel écologique

Cette retenue collinaire des années 1970 constitue une mare forestière permanente, aux berges abruptes, sans végétation flottante et partiellement ombragée. Elle a fait l'objet par l'ONF, en mars 2006, d'une fiche descriptive dans le cadre de l'inventaire des mares de la région, coordonné par le CEEP. Elle était connue auparavant pour abriter le rare Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*).

Historique des altérations sur le plan d'eau

En 2007, la partie supérieure du bassin versant avait été incendiée. La partie basse de celui-ci ayant été épargnée, la végétation avait retenu les cendres. Avec un nouvel incendie le 3 août 2009 (210ha), un double problème se fait jour : la partie haute du bassin versant est toujours soumise à l'érosion et la partie basse ne peut plus assurer son rôle de filtre. Il y a donc un risque, lors des pluies de fin d'été, de voir la mare recevoir tous les sédiments du bassin versant.

Bassin versant du plan d'eau

HER 6 108

Superficie : km²
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Accélération du comblement du plan d'eau

Déséquilibre du compartiment faunistique



Localisation des fascines

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

Date : novembre 2009 ;

Linéaire concerné : 120m ;

Moyens : 5 ouvriers de l'ONF durant 10 jours.

Coupe de la végétation brûlée (bruyères, arbousiers, pins...) et réalisation de fascines disposées perpendiculairement à la pente et légèrement en arc de cercle (pour contenir les sédiments), de part et d'autre de la mare, en des lieux de ruissellement probable. La solidité du dispositif s'appuie sur les souches des troncs d'arbres abattus.

Photographie aérienne, CEN PACA

Contexte

Suite à l'incendie d'août 2009, une action de fascinage a été proposée afin de prévenir le ravinement des cendres, limiter l'atterrissement de la mare et garantir le maintien d'une zone de ponte permanente pour l'amphibien pélobate cultripède.

Coûts

3558 euros, soit environ 30 euros du mètre linéaire.

Maitre(s) d'oeuvre :

ONF Alpes-Maritimes - Var



Fascinage des berges de la mare de Bonneau

A41 T05 Op04



Fascinage après crue, juillet 2010

Financier(s) :
DREAL PACA

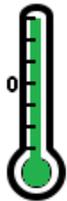


	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>
E F F E T S	Les tronçons de fascines ont recueilli la majorité des limons et cendres ramenés par la crue centennale du 15 juin 2010 : à l'amont d'un des dispositifs, 18 à 25 cm de sédiments ont été mesurés alors qu'à l'aval, aucune zone de dépôt n'était constatée.		Fascinage biodégradable mais reprise de la végétation naturelle.

Éventuels effets induits

+

-



Avis du gestionnaire et des usagers

En l'absence d'intervention, la retenue, relativement encaissée n'aurait sans doute pas été comblée. Ce type d'intervention est donc surtout une précaution à prendre pour limiter la banalisation des milieux au fil du temps par le maintien de conditions écologiques stables.



Avant incendie

L. MARSOL, 2006

Maître(s) d'ouvrage :

CEN PACA

13090 AIX-EN-PROVENCE

04 42 20 03 83

<http://www.cen-paca.org/>



Fascinage des rives de la mare de Catchéou

A41 T05 Op05

Masse d'eau : Non renseignée

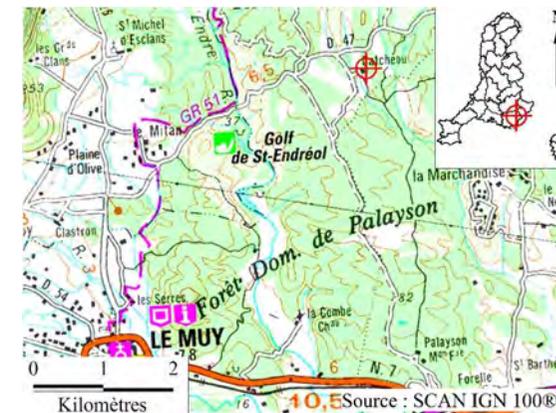
Propriétaire(s) : ONF Alpes-Maritimes - Var

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : ONF Alpes-Maritimes - Var

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Le Muy (83)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Mare

Superficie : 0,08 ha Volume : hm³ Temps de séjour :

Profondeur moyenne : 0,03 m Profondeur maximale : 0,08 m

Alimentation : Ruissellement issu du bassin versant

Exutoire : Surverse

Usages du plan d'eau

Visée écologique

Ce site est l'une des dernières mares temporaires méditerranéennes françaises (habitat d'intérêt prioritaire européen), et est un point chaud de la biodiversité (17 espèces animales protégées et 21 espèces végétales protégées).

C'est une petite dépression alimentée par les eaux de ruissellement naturellement pauvres en sels minéraux. Elle abrite une faune et une flore rares, adaptées aux fortes variations de ce milieu.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Après l'incendie de la Forêt domaniale de la Colle du Rouet le 28 juillet 2003, la pérennité de la mare de Catchéou était menacée par le comblement et l'enrichissement du milieu par les cendres et débris morts.

Bassin versant du plan d'eau

HER 6 108

Superficie : 0,017 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Forêt domaniale de la Colle du Rouet

Altération(s)

Accélération du comblement du plan d'eau

Déséquilibre du compartiment faunistique; Érosion



Fascinage des rives de la mare de Catchéou

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

Mise en place sur 150 m, en demi-cercles et sur deux rangs, de fascines confectionnées à partir de bruyères des zones périphériques non brûlées. Le dessus de l'ouvrage est renforcé par des tiges de canne de Provence. Les fagots, longs de 2 à 3m et étroitement serrés, sont fixés à des piquets (d=10 cm) en bois dur, enfoncés à la masse pour créer une barrière verticale. A la base de la fascine, le fagot est en partie enterré au-dessous de la surface naturelle de la pente. Au sommet des fascines, des cannes de Provence étroitement serrées sont fixées aux piquets à l'identique des bruyères.

ONF Var, octobre 2003

Contexte

Pour éviter le comblement de la mare par les cendres suite à l'incendie de 2003, des fascines ont été mises en place sur les rives de la mare.

Coûts

Maitre(s) d'oeuvre :

ONF Alpes-Maritimes - Var



Fascinage des rives de la mare de Catchéou

A41 T05 Op05

<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
<p>E L'eau est restée limpide et claire. Plusieurs espèces protégées (dont une dizaine de plantes et cinq espèces de batraciens) ont recolonisé la mare avec des reproductions massives. Des oiseaux liés aux milieux aquatiques (héron cendré, aigrette garzette, petit gravelot, chevalier cul-blanc ou colvert) ont été signalés.</p>		



ONF Var

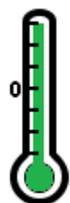
Mare de Catéchou

Financier(s) :

Éventuels effets induits

+

-



Avis du gestionnaire et des usagers

L'O.N.F. a demandé le classement du bassin versant de cet espace remarquable en Réserve Biologique Dirigée domaniale afin de pouvoir s'entourer d'un conseil scientifique et de bénéficier de moyens supplémentaires pour la gestion de ce site hautement patrimonial.



ONF Var

Mare de Catchéou

Maître(s) d'ouvrage :

ONF Alpes-Maritimes - Var

06205 Nice cedex 03

04 93 18 51 51

ag.alpes-maritimes@onf.fr;



Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Couche de branches à rejet

A41 T05 Op06

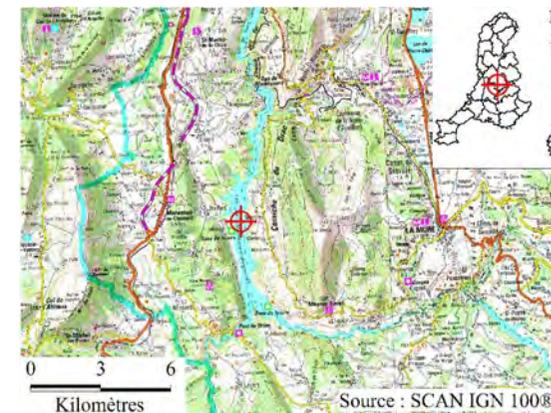
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38); Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38); Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
Alimentation : Drac (principal), Ebron
Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

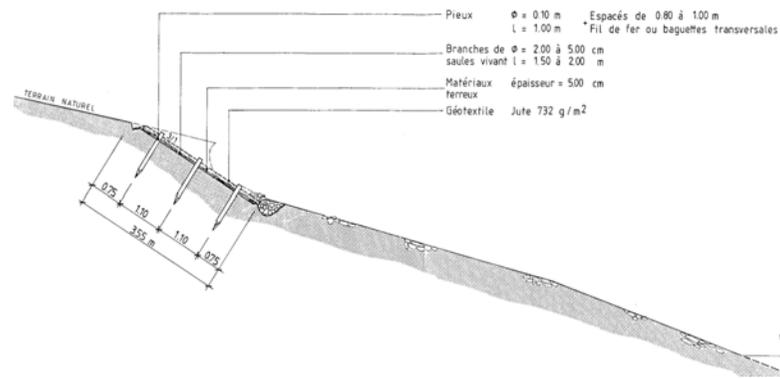
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Dégradation de l'écosystème littoral



Mise en œuvre d'une couche de branches à rejet

Silène BIOTEC

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. Longueur d'aménagement : 10 m - Géotextile : 84 m² - Branches de saules : 400 pièces - Pieux de saules ou autre : 33 pièces - Fil de fer : 50 m - Agrafes métalliques : 70 pièces - Terre végétale sur les branches : environ 2 m³ - Semences : 1,4 kg (40 g/m²)

Sur la berge terreuse talutée, des branches de saules capables de rejeter sont disponibles densément, de manière à obtenir une couverture complète du sol. La base des branches est arrêtée en pied de talus et enfouie dans une petite tranchée. L'ensemble est par la suite maintenu avec des fils de fer et des pieux, puis recouvert avec un filet de terre et de la toile de jute.

De par son recouvrement au sol, ce type d'aménagement est immédiatement efficace, et se renforce au fur et à mesure de la progression de l'ensemencement.

Contexte

Dans le cadre d'une politique d'intégration écologique des berges soumises au marnage, des essais pilotes de végétalisation et d'aménagement des berges ont été entrepris en 1993 afin d'améliorer la qualité paysagère, limiter l'érosion et reconstituer des biotopes aquatiques et terrestres.

Le haut de berge de la base nautique de Treffort présentait sur 60m des microfalaises d'arrachement de hauteurs inégales, idéales pour la juxtaposition de plusieurs techniques de génie écologique différentes afin de juger objectivement de l'efficacité de chaque technique en fonction des conditions du milieu : caissons végétalisés à double paroi, lit de plançons, couche de branches à rejet, ensemencement sur géotextile. La mise en œuvre date d'avril 1994.

Coûts

Coût de la technique par couche de branches à rejets : 200 à 300 F HT (soit l'équivalent de près de 50 € actuels) par mètre carré traité (retalutage compris).

Coût global des opérations de 1992 à 1997 (études, travaux et suivis) : 794 000 F HT (soit 152 000 € actuels), dont :

- hauts de berges traités par génie écologique classique : 100 m ;
- hauts de berges traités à partir d'herbacées adaptées au marnage : 100 m ;
- création de frayères en bas de berge : 5 000 m².

Maitre(s) d'oeuvre :

Silène BIOTEC

Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Couche de branches à rejet

A41 T05 Op06

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	- signes d'érosion, surtout en sommet de berge ;		Après 3 années de régime hydrologique saisonnier, les résultats confirment les craintes énoncées : les ouvrages conçus s'avèrent inadaptés à l'érosion régressive due au batillage.	
F	- bonne reprise des végétaux ;			
F	- dégradation rapide et arrachage du géotextile.			
E				
T				
S				



Silène BIOTEC

Couche de branches à Treffort, 1994

Financier(s) :

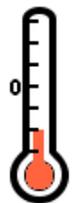
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Éventuels effets induits

+ Les suivis biologiques ont montré l'impact positif des ouvrages de génie écologique sur l'amélioration de la chaîne trophique du réservoir par augmentation significative de la macrofaune benthique et planctonique.

-



Avis du gestionnaire et des usagers

L'essai n'a pas donné entière satisfaction. En effet, l'érosion régressive due au batillage des vagues représente une force d'attaque frontale (et non oblique comme en rivière) qui peut rapidement désolidariser les ouvrages des berges. Les espèces ligneuses présentent en outre un réseau racinaire moins adapté que celui des herbacées pour piéger les particules fines de sol.

État français

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



STE, 2009

Retenue de Monteynard-Avignonet

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse
69363 LYON Cedex 07
04 72 71 26 00
www.eaurmc.fr



EDF



Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Lit de plançons

A41 T05 Op07

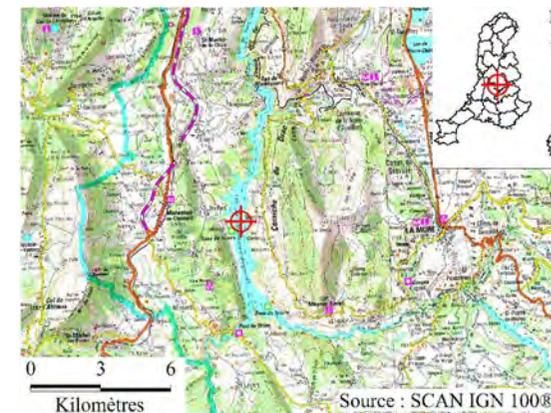
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38);
Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38);
Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
Alimentation : Drac (principal), Ebron
Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

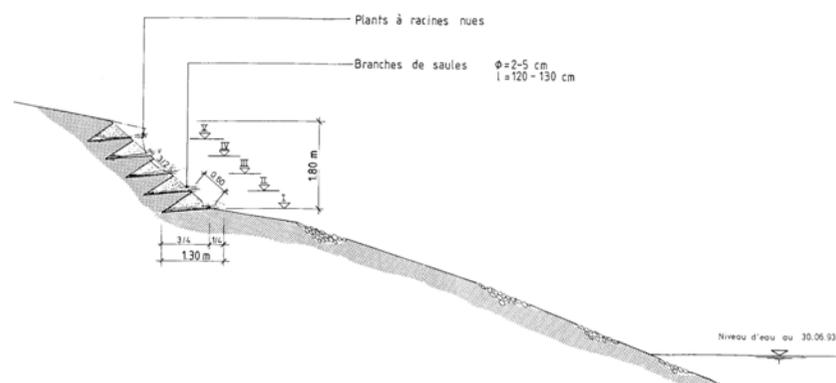
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Dégradation de l'écosystème littoral



Mise en œuvre d'un lit de plançons

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

Longueur d'aménagement : 15 m - Niveaux I et II : 20 p/m de branches de saules vivantes - Niveaux III : 15 p/m de branches de saules vivantes + 2 p/m de plants à racines nues - Niveaux IV et V : 10 p/m de branches de saules vivantes et 3 p/m de plants à racines nues.

L'ouvrage est constitué de bermes (petites terrasses) d'une largeur de 1m environ, parallèles les unes aux autres. Sur ces bermes sont couchées en rangs serrés des branches de saules aptes à rejeter et des plants à racines nues, dont les bases sont dirigées côté berge. Chaque étage est ensuite recouvert de matériaux terreux.

Ce type d'aménagement permet une pénétration profonde de l'enracinement et une stabilisation efficace des fonds instables.

Contexte

Dans le cadre d'une politique d'intégration écologique des berges soumises au marnage, des essais pilotes de végétalisation et d'aménagement des berges ont été entrepris en 1993 afin d'améliorer la qualité paysagère, limiter l'érosion et reconstituer des biotopes aquatiques et terrestres.

Le haut de berge de la base nautique de Treffort présentait sur 60m des microfalaises d'arrachement de hauteurs inégales, idéales pour la juxtaposition de plusieurs techniques de génie écologique différentes afin de juger objectivement de l'efficacité de chaque technique en fonction des conditions du milieu : caissons végétalisés à double paroi, lit de plançons, couche de branches à rejet, ensemencement sur géotextile. La mise en œuvre date d'avril 1994.

Coûts

Coût de la technique par lit de plançons : 100 à 150 F HT (soit l'équivalent de près de 25 € actuels) par mètre linéaire traité.

Coût global des opérations de 1992 à 1997 (études, travaux et suivis) : 794 000 F HT (soit 152 000 € actuels), dont :

- hauts de berges traités par génie écologique classique : 100 m
- hauts de berges traités à partir d'herbacées adaptées au marnage : 100 m ;
- création de frayères en bas de berge : 5 000 m².

Maitre(s) d'oeuvre :

Silène BIOTEC

Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Lit de plançons

A41 T05 Op07

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	- faible taux de reprise ;		Après 3 années de régime hydrologique saisonnier,	
F	- résistance de seules les deux rangées de plançons		les résultats confirment les craintes énoncées : les	
F	les plus basses ;		ouvrages conçus s'avèrent inadaptés à l'érosion	
E	- forts signes d'érosion (la réalisation de l'ouvrage		régressive due au batillage.	
T	nécessite trop de mouvements de terre qui perd ainsi			
S	sa cohésion et n'est pas protégée par une structure			
	solide comme dans le cas du caisson).			



Silène BIOTEC

Lit de plançons à Treffort, avril 1994

Financier(s) :

État français

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Éventuels effets induits

+ Les suivis biologiques ont montré l'impact positif des ouvrages de génie écologique sur l'amélioration de la chaîne trophique du réservoir par augmentation significative de la macrofaune benthique et planctonique.

-



Avis du gestionnaire et des usagers

L'essai n'a pas donné entière satisfaction. En effet, l'érosion régressive due au batillage des vagues représente une force d'attaque frontale (et non oblique comme en rivière) qui peut rapidement désolidariser les ouvrages des berges. Les espèces ligneuses présentent en outre un réseau racinaire moins adapté que celui des herbacées pour piéger les particules fines de sol.



Retenue de Monteynard-Avignonet

STE, 2009

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00

www.eaurmc.fr



EDF



Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Caissons végétalisés

A41 T05 Op08

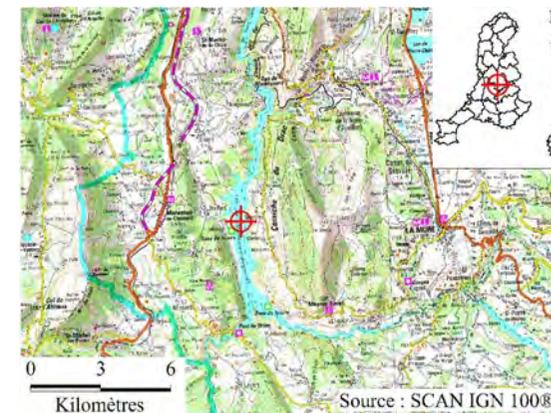
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38); Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38); Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
Alimentation : Drac (principal), Ebron
Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

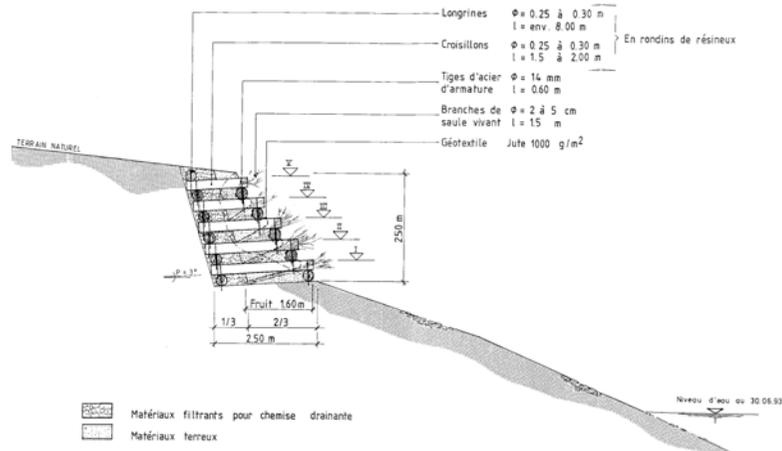
Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Altération(s)

Érosion

Dégradation de l'écosystème littoral



Caisson végétalisé à double paroi

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. Longueur d'aménagement : 25 m - Rondins de résineux : 13 m³ - Croisillons : 5 m³ - Finitions : 3 m³ - Tiges d'acier : 220 pièces - Géotextile : 92 m² - Matériaux filtrants : 50 m³

Cette technique comporte l'édification d'une armature de rondins de résineux d'environ 25 m de diamètre (longrines + croisillons), fixés entre eux par des tiges d'acier. L'intérieur du caisson est rempli de matériau terreux compacté au fur et à mesure de la construction. Sur le front du caisson, les interstices entre les rondins sont remplis de branches de saules et de plants à racines nues. L'armature a pour but d'offrir dans un premier temps un soutien et une stabilisation immédiate à la berge. Les boutures et les plants vivants prendront progressivement le relais du bois mort. Un géotextile peut être intégré dans l'ouvrage afin d'empêcher l'affouillement.

Silène BIOTEC

Contexte

Dans le cadre d'une politique d'intégration écologique des berges soumises au marnage, des essais pilotes de végétalisation et d'aménagement des berges ont été entrepris en 1993 afin d'améliorer la qualité paysagère, limiter l'érosion et reconstituer des biotopes aquatiques et terrestres.

Le haut de berge de la base nautique de Treffort présentait sur 60m des microfalaises d'arrachement de hauteurs inégales, idéales pour la juxtaposition de plusieurs techniques de génie écologique différentes, afin de juger objectivement de l'efficacité de chaque technique en fonction des conditions du milieu : caissons végétalisés à double paroi, lits de plançons, couches de branches à rejet, ensemencement sur géotextile. La mise en œuvre date d'avril 1994.

Coûts

Coût élevé de mise en œuvre de la technique par caisson végétalisé : pouvant dépasser 500 F HT en 1999 (soit l'équivalent de près de 100 € actuels) par mètre cube d'ouvrage réalisé.

Coût global des opérations de 1992 à 1997 (études, travaux et suivis) : 794 000 F HT (soit 152 000 € actuels), dont :

- hauts de berges traités par génie écologique classique : 100 m ;
- hauts de berges traités à partir d'herbacées adaptées au marnage : 100 m ;
- création de frayères en bas de berge : 5 000 m².

Maitre(s) d'oeuvre :

Silène BIOTEC

Stabilisation des berges de la retenue de Monteynard - Caissons végétalisés

A41 T05 Op08

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	- résistance de la structure en rondins ;		Après 3 années de régime hydrologique saisonnier, les résultats confirment les craintes énoncées : les ouvrages conçus s'avèrent inadaptés à l'érosion régressive due au batillage.	
F	- bonne reprise des végétaux ;			
F	- rapide dégradation du géotextile en hautes eaux			
E	(donc pas l'effet de colmatage escompté) ;			
T S	- présence d'érosion à l'amont des caissons.			



Silène BIOTEC

Caisson végétalisé à Treffort, avril 1994

Financier(s) :

État français

Éventuels effets induits

+ Les suivis biologiques ont montré l'impact positif des ouvrages de génie écologique sur l'amélioration de la chaîne trophique du réservoir par augmentation significative de la macrofaune benthique et planctonique.

-



Avis du gestionnaire et des usagers

L'essai n'a pas donné entière satisfaction. En effet, l'érosion régressive due au batillage des vagues représente une force d'attaque frontale (et non oblique comme en rivière) qui peut rapidement désolidariser les ouvrages des berges. Les espèces ligneuses présentent en outre un réseau racinaire moins adapté que celui des herbacées pour piéger les particules fines de sol.

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



STE, 2009

Retenue de Monteynard-Avignonet

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00

www.eaurmc.fr



EDF



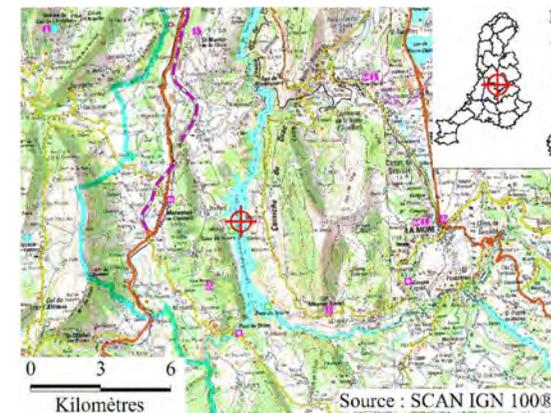
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38);
Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38);
Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
 Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
 Alimentation : Drac (principal), Ebron
 Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Plantation de 6 espèces herbacées sur la zone de marnage

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

- 6 espèces d'herbacées : *Eleocharis palustris* (E), *Mentha pulegium* (M), *Carex hirta* (K), *Cyperus eragrostis* (C), *Phalaris arundinacea* (P), *Rorippa sylvestris* (R) ;
- 5 parcelles expérimentales de 30m² (9 x 3,3m) à raison de 380 plants par parcelle (3 parcelles sur la berge de Mayres-Savel aux profondeurs respectives de -6, -8 et -10 m et 2 à -5 et -8 m sur la berge d'Herbelon). Les plantations ont été effectuées du 15 au 19 mars 1993 avec des plants en godets de 5 à 10cm de hauteur et âgés d'environ 2 mois. Le substrat de chaque parcelle est amélioré par un amendement organique et les plants sont arrosés immédiatement après la mise en terre et au cours de 2 autres campagnes espacées de 3 semaines. Une parcelle comprend deux demi-parcelles aux plantations identiques, l'une avec le sol nu et l'autre recouverte d'une toile de jute.

R. COIN, mars 1993

Contexte

Le lac de Monteynard a fait l'objet d'une diagnose rapide physicochimique et d'un inventaire piscicole en 1992-93, dont les conclusions ont souligné la nécessité de stopper les dégradations et de reconstituer des massifs végétaux semi-aquatiques.

Dans le cadre d'une politique d'intégration écologique des berges soumises au marnage, des essais pilotes de végétalisation et d'aménagement des berges ont donc été entrepris en 1993 afin d'améliorer la qualité paysagère, limiter l'érosion et reconstituer des biotopes aquatiques et terrestres.

Deux sites ont été retenus pour l'installation d'une couverture végétale herbacée sur la zone de marnage soumise à de fortes variations du niveau d'eau : les plages de Mayres-Savel et du château d'Herbelon.

Coûts

Coût global des opérations menées de 1992 à 1997 (études, travaux, suivis) : 794 000 F HT

Maitre(s) d'oeuvre :

CAREX Environnement

Végétalisation pilote de la zone de marnage de la retenue de Monteynard

A41 T05 Op09

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	Une étude réalisée 2 mois plus tard, le 13 mai 1993, sur les deux parcelles d'Herbelon a mis en évidence un taux de reprise très élevé pour toutes les espèces testées (sauf E dont les plants présentaient à l'origine un réseau racinaire déficient).		3 des 6 espèces testées (K, P, R) présentent de très bons pourcentages de survie (70 à 100%), quel que soit le niveau d'implantation et la berge traitée. Leur pérennité reste cependant tributaire de l'existence d'une ou plusieurs phases d'émersion annuelle.	
F				
F				
E				
T				
S				

P	P	P	K	M	M	M	E	M	C	M	K	M	P	M	R
M	P	K	P	M	M	E	M	C	M	K	M	P	M	R	E
P	M	K	E	M	P	P	R	R	R	M	M	M	E	E	E
E	P	E	P	R	P	C	C	K	C	P	C	R	M	E	E
P	E	K	M	R	R	C	M	M	E	M	C	K	C	E	C
K	P	M	K	R	K	R	M	E	E	C	M	K	M	C	E
P	K	E	K	P	P	E	R	E	K	E	K	K	K	E	K
P	P	E	K	P	K	P	R	R	M	P	M	P	M	K	E
P	P	E	E	P	K	E	R	P	P	P	R	K	P	E	P
M	P	M	K	R	K	K	E	C	E	E	R	M	P	E	
M	M	M	M	K	R	C	P	C	K	C	C	C	R	E	R
M	E	E	E	P	K	K	K	R	C	P	C	K	C	C	C

CAREX Environnement

Plants d'une demi-parcelle expérimentale

Financier(s) :
État français

<u>Éventuels effets induits</u>	
+	Une campagne de prélèvement en octobre 1993 a montré l'effet positif significatif de la végétalisation des parcelles sur l'abondance des invertébrés benthiques et planctoniques et des alevins de cyprinidés.
-	

Avis du gestionnaire et des usagers

Ces essais pilote ont permis de :

- valider l'emploi de 4 espèces (C, R, K et P) et d'en déconseiller l'utilisation de deux autres (M, E) ;
- conclure à la faisabilité d'une végétalisation en vraie grandeur de la zone de marnage jusqu'à une profondeur de 7m.

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



Retenue de Monteynard-Avignonet

STE, 2009

Maître(s) d'ouvrage :
 Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse
 69363 LYON Cedex 07
 04 72 71 26 00
 www.eaurmc.fr

EDF

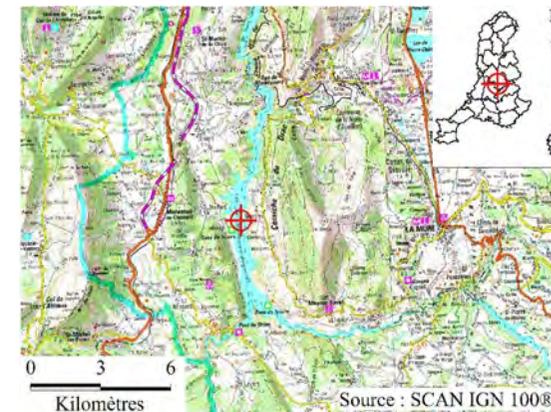
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38); Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38); Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
 Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
 Alimentation : Drac (principal), Ebron
 Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Altération(s)

Érosion

Dégradation de l'écosystème littoral

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

Longueur de l'aménagement : 10 m - Géotextile : 84 m² (120 cm x 70 m) - Semences : 1,6 kg (à raison de 40 g/m²) d'un mélange ayant pour principal objectif une germination et un verdissement rapide, pour une protection à court terme comme premier tapis.

Sur une berge terreuse talutée, un filet de jute est appliqué au sol, dans de petites tranchées en sommet et en pied de berge qui sont ensuite remblayées pour recouvrir les extrémités du géotextile. La fixation de la toile se fait à l'aide d'agrafes. Un ensemencement est ensuite réalisé sur le géotextile.

Cet aménagement permet sur des pentes très faibles de maintenir une berge ouverte et dépourvue de végétation ligneuse, tout en la stabilisant.

Contexte

Dans le cadre d'une politique d'intégration écologique des berges soumises au marnage, des essais pilotes de végétalisation et d'aménagement des berges ont été entrepris en 1993 afin d'améliorer la qualité paysagère, limiter l'érosion et reconstituer des biotopes aquatiques et terrestres.

Le haut de berge de la base nautique de Treffort présentait sur 60m des microfalaises d'arrachement de hauteurs inégales, idéales pour la juxtaposition de plusieurs techniques de génie écologique différentes afin de juger objectivement de l'efficacité de chaque technique en fonction des conditions du milieu : caissons végétalisés à double paroi, lits de plançons, couches de branches à rejet, ensemencement sur géotextile. La mise en oeuvre date d'avril 1994.

Coûts

Coût global des opérations de 1992 à 1997 (études, travaux et suivis) : 794 000 F HT (soit 152 000 € actuels), dont :

- hauts de berges traités par génie écologique classique : 100 m ;
- hauts de berges traités à partir d'herbacées adaptées au marnage : 100 m ;
- création de frayères en bas de berge : 5 000 m².

Maitre(s) d'oeuvre :

Caroux Nature +

Silène BIOTEC

Stabilisation des berges du lac de Monteynard - Reconstitution de pelouse

A41 T05 Op10

<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Type d'appréciation</i>
<p>E F F E T S</p> <p>Cette technique se révèle être inadaptée car la simple application d'un géotextile avec des agrafes métalliques n'oppose pas une résistance suffisante à la montée des eaux. De plus, seul un géotextile tissé est applicable pour permettre la croissance des herbacées, ce qui ne permet aucune protection contre le lessivage.</p>			

Éventuels effets induits

+ De simples observations ont montré une plus grande abondance d'alevins de cyprinidés sur les parcelles végétalisées.

Financier(s) :

État français

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



Avis du gestionnaire et des usagers

Les techniques végétales classiquement utilisées pour la protection des berges de cours d'eau n'ont pas apporté les résultats escomptés. Il semble extrêmement difficile de stopper l'érosion régressive des hauts de berges par ce biais. Des mises au point et des investigations supplémentaires seraient donc nécessaires avant d'envisager leur possible utilisation en vraie grandeur.



Retenue de Monteynard-Avignonet

STE, 2009

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00

www.eaurmc.fr



EDF



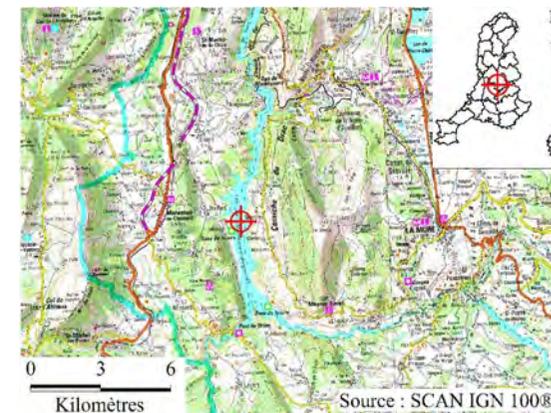
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38); Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38); Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
 Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
 Alimentation : Drac (principal), Ebron
 Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²
 Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral

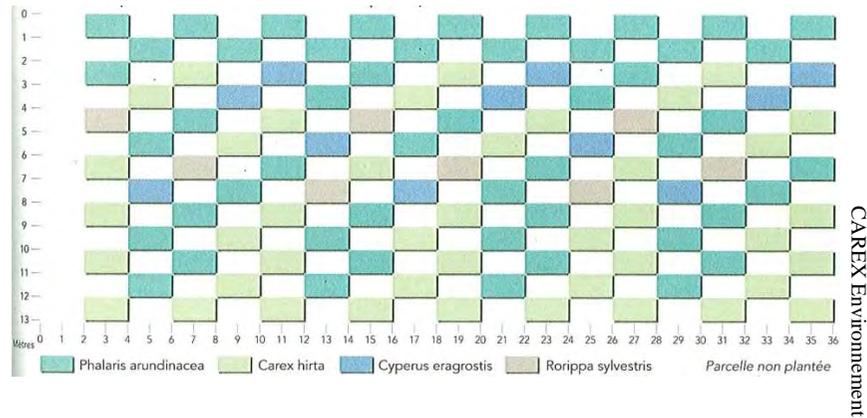


Schéma d'implantation en écocellules monospécifiques

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. Les travaux sur la zone de marnage se sont échelonnés sur une période de 4 mois, mai à août 1995, pour des raisons de variation subite de niveau d'eau. Le traitement par plantation en écocellules spécifiques juxtaposées est choisi pour optimiser la vitesse d'exécution et le coût de l'opération. Elle consiste à végétaliser environ 50% de la surface traitée (9 plants /m²) et compter sur la dynamique de multiplication des espèces introduites pour obtenir rapidement un couvert végétal continu. Chaque écocellule est monospécifique et permet une analyse comparative de la dynamique évolutive de chaque espèce et de son impact sur le milieu. Elle est composée de 28 plants d'une même espèce. Un tracteur léger et une charrue sont utilisés pour réaliser des sillons préalables qui sont ensuite rebouchés avec la terre d'extraction en prenant soin de ne pas enfouir les plants.

Contexte

Le lac de Monteynard a fait l'objet d'une diagnose rapide physicochimique et d'un inventaire piscicole en 1992-93, dont les conclusions ont souligné la nécessité de stopper les dégradations et de reconstituer des massifs végétaux semi-aquatiques. Après des essais pilotes entrepris en 1993 pour maximiser les chances de succès, des opérations de végétalisation en vraie grandeur ont eu lieu en mai 1995 sur ce réservoir afin de limiter l'érosion régressive de certaines berges et de créer des frayères pour les poissons. La berge retenue pour la mise en place de ces aménagements se situe à proximité du château d'Herbelon qui possède une zone de marnage en pente douce. La surface d'application avoisine le demi-hectare.

Coûts

Coût global des opérations menées de 1992 à 1997 (études, travaux, suivis) : 794 000 F HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

CAREX Environnement

Végétalisation en vraie grandeur de la zone de marnage du lac de Monteynard

A41 T05 Op11

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	La majorité des écocellules a présenté une floraison et une montée en graine dès la première année.		Le couvert végétal, deux ans après la mise en œuvre, apparaît très homogène et résiste bien au marnage. Certaines espèces stolonifères telles que le Carex ont déjà largement débordé le cadre de leurs écocellules par multiplication végétative, pour coloniser les espaces non traités.	
F				
F				
E				
T				
S				



T. Fraissé

Couvert végétal 2 ans après, avril 1997

Financier(s) :

État français

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

<u>Éventuels effets induits</u>	
+	L'immersion estivale semble même avoir été bénéfique aux jeunes plants (mis en terre deux mois auparavant) car elle leur a permis d'échapper à la sécheresse momentanée du sol.
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Il apparaît que les espèces introduites ont eu le temps, malgré les périodes d'immersion, de se reproduire de façon végétative mais aussi de terminer leur cycle phénologique et de monter en graine. Ceci prouve l'exceptionnelle rusticité et l'adaptation au marnage des espèces employées.



STE, 2009

Retenue de Monteynard-Avignonet

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse
 69363 LYON Cedex 07
 04 72 71 26 00
 www.eaurmc.fr



EDF



Ensemencement simple sur sol nu des berges de Monteynard

A41 T05 Op12

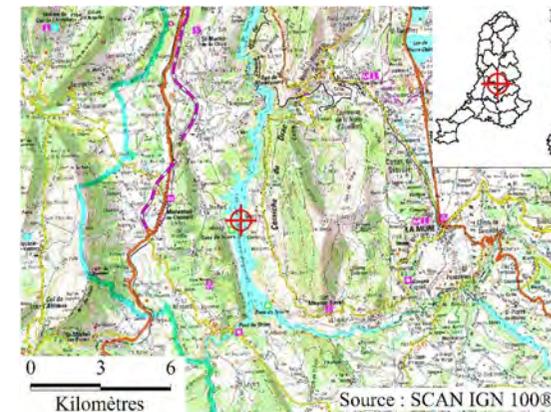
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38);
Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38);
Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
Alimentation : Drac (principal), Ebron
Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

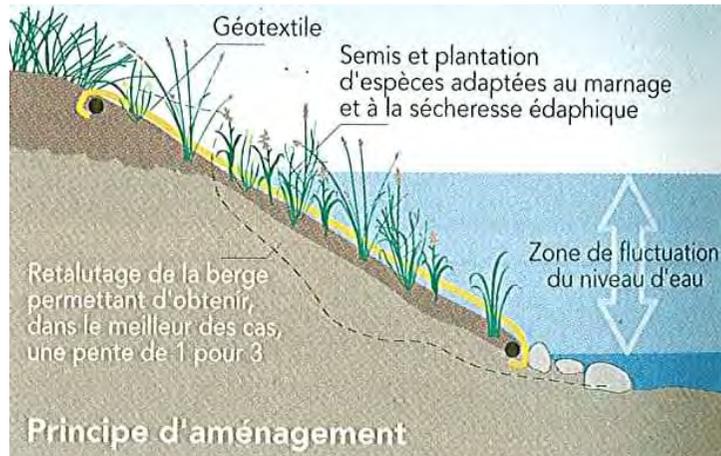
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Retalutage de la berge au niveau de la microfalaise d'arrachement

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. La microfalaise pouvant atteindre 1,5m est retraitée sur une largeur d'emprise de 7,5m pour obtenir une pente compatible avec le battillage. La longueur totale de berge retalutée est de 100m linéaire afin de pouvoir tester de façon contiguë les 4 traitements comparatifs sur une longueur d'environ 25m chacun. L'objectif est de créer une pelouse amphibie adaptée au marnage et capable de protéger le talus néoformé vis-à-vis de l'érosion. Les semis sont espacés de 25cm verticalement et 33cm horizontalement.

Un essai de végétalisation par enssemencement simple a été effectué sur sol nu sur une zone de 35m x 7,5m afin de vérifier sa capacité de résistance au battillage. Les espèces sélectionnées sont Achillea, Lotus, Plantago, Sanguisorba, Trifolium, Festuca.

CAREX Environnement

Contexte

Suite aux expérimentations de 1993, une seule berge fut choisie pour le traitement en vraie grandeur d'une zone de marnage et la réalisation d'essais de stabilisation des hauts de berge. Les raisons de ce choix unique résident dans la volonté de pouvoir traiter en continu une berge, de la limite inférieure de la pelouse naturelle jusqu'à une profondeur de -7m. Il s'agit de la plage d'Herbelon (sur 100m) qui présente une microfalaise d'arrachement pouvant dépasser 1m de hauteur et une zone de marnage en pente douce (entre les cotes 490 et 485m). 4 techniques de végétalisation y sont testées au printemps 1995 :

- enssemencement simple sur sol nu ;
- enssemencement et plantation sur sol nu ;
- enssemencement et plantation sur natte de fibre de bois ;
- enssemencement et plantation sur natte de coco.

Coûts

La mise en œuvre de la technique d'ensemencement simple sur sol nu est de loin la moins onéreuse.

Coût global des opérations menées de 1992 à 1997 (études, travaux, suivis) : 794 000 F HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

CAREX Environnement

Ensemencement simple sur sol nu des berges de Monteynard

A41 T05 Op12

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E F F E T S	La mise en œuvre de l'ensemencement a été bâclée du fait de la remontée subite du niveau de l'eau, d'où un recouvrement inégal (50% pour la partie droite de la parcelle). Néanmoins, les résultats montrent que la fétuque s'avère la plus adaptée aux variations des conditions hydriques et qu'elle assure un bon recouvrement végétal.		Après deux années de régime hydrique, la technique donne des résultats satisfaisants tant sur le plan du recouvrement que sur le plan de la protection du sol contre l'érosion.	



T. FRAISSE, juillet 1996

Parcelle après 1 an de marnage

Financier(s) :

État français

Éventuels effets induits

+

-



Avis du gestionnaire et des usagers

Globalement, malgré le stress de sécheresse subi au cours des années 1996 et 1997, le couvert végétal introduit semble sain et bien implanté, même si l'on peut constater çà et là des zones de pelades dues à une mise en œuvre défectueuse.

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



Retenue de Monteynard-Avignonet

STE, 2009

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00

www.eaurmc.fr



EDF



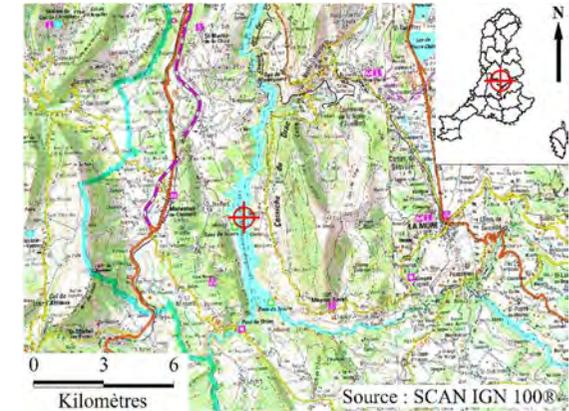
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38); Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38); Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
 Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
 Alimentation : Drac (principal), Ebron
 Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²
 Occupation du sol :

Informations complémentaires :

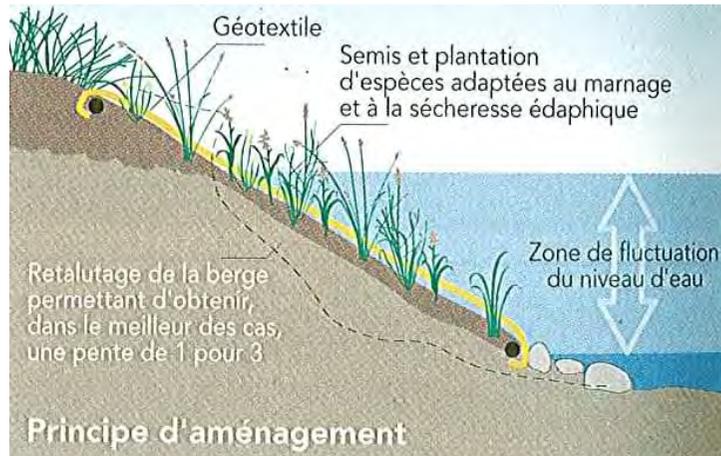
Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Retalutage de la berge au niveau de la microfalaise d'arrachement

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. La microfalaise pouvant atteindre 1,5m est retraitée sur une largeur d'emprise de 7,5m pour obtenir une pente compatible avec le batillage. La longueur totale de berge retalutée est de 100m linéaire afin de pouvoir tester de façon contiguë les 4 traitements comparatifs sur une longueur d'environ 25m chacun. L'objectif est de créer une pelouse amphibie adaptée au marnage et capable de protéger le talus néoformé vis-à-vis de l'érosion. Les plants et semis sont espacés de 25cm verticalement et 33cm horizontalement.

Une zone de 15m x 7,5m a été plantée à travers une natte de fibre de bois biodégradable susceptible de créer des microconditions favorables au développement végétal. Les espèces semées sont Festuca et Plantago, celles plantées sont Carex, Mentha, Phalaris, Festuca, Cyperus et Scirpus.

CAREX Environnement

Contexte

Suite aux expérimentations de 1993, une seule berge fut choisie pour le traitement en vraie grandeur d'une zone de marnage et la réalisation d'essais de stabilisation des hauts de berge. Les raisons de ce choix unique résident dans la volonté de pouvoir traiter en continu une berge, de la limite inférieure de la pelouse naturelle jusqu'à une profondeur de -7m. Il s'agit de la plage d'Herbelon (sur 100m) qui présente une microfalaise d'arrachement pouvant dépasser 1m de hauteur et une zone de marnage en pente douce (entre les cotes 490 et 485m). 4 techniques de végétalisation y sont testées au printemps 1995 :

- ensemencement simple sur sol nu ;
- ensemencement et plantation sur sol nu ;
- ensemencement et plantation sur natte de fibre de bois ;
- ensemencement et plantation sur natte de coco.

Coûts

Coût global des opérations menées de 1992 à 1997 (études, travaux, suivis) : 794 000 F HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

CAREX Environnement

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E F F E T S	Le relevé botanique du 26 août 1997 confirme que l'ensemencement a été raté car effectué à la hâte, juste avant la remontée soudaine du niveau de l'eau (ce qui explique que seulement 15m linéaires ont été traités de cette façon au lieu des 25 prévus au départ). Le recouvrement est donc essentiellement dû aux plantations.		Fétuques et plantains sont les plus adaptés à la technique d'ensemencement. Fétuques et scirpes assurent les meilleurs recouvrements par plantation.	



T. FRAISSE, juillet 1996

Parcelle après 1 an de marnage

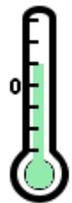
Éventuels effets induits

+ L'épaisseur et l'effet de mèche produit par le géotextile ont favorisé le développement des espèces capables de former des touffes et possédant un réseau racinaire profond et fasciculé.

- A l'inverse, la natte entraîne une déshydratation et un étouffement des espèces stolonifères à réseau racinaire superficiel. Le géotextile présente en outre un aspect inesthétique dévalorisant le paysage.

Financier(s) :

État français



Avis du gestionnaire et des usagers

Le géotextile a globalement un rôle protecteur contre l'érosion due au batillage, mais un effet de mèche a tendance à augmenter la contrainte de xéricité en période estivale et son épaisseur a tendance à étouffer les espèces et limiter leur développement par multiplication végétative.

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



STE, 2009

Retenue de Monteynard-Avignonet

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00

www.eaurmc.fr



EDF



Ensemencement et plantations sur sol nu des berges de Monteynard

A41 T05 Op14

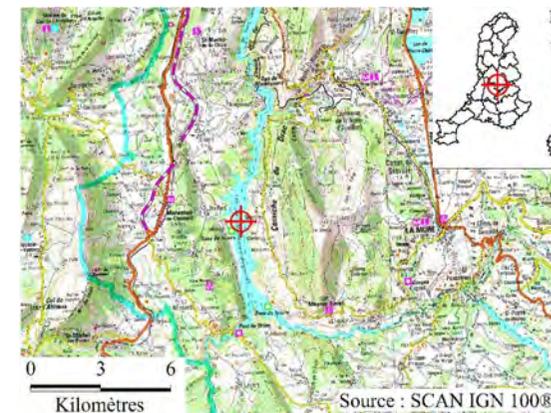
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38);
Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38);
Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
Alimentation : Drac (principal), Ebron
Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

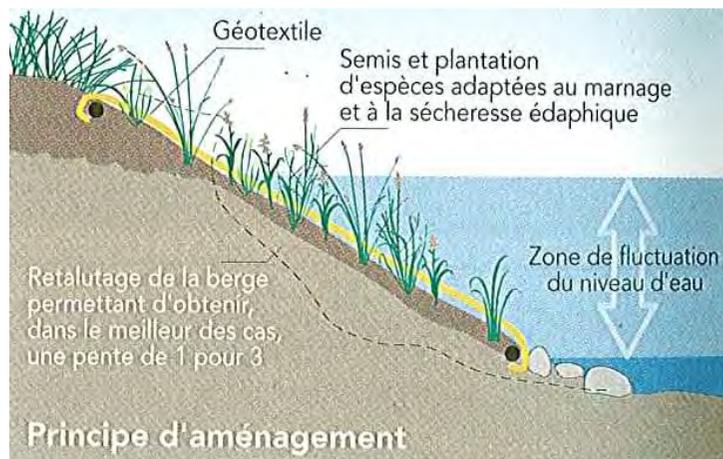
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Retalutage de la berge au niveau de la microfalaise d'arrachement

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. La microfalaise pouvant atteindre 1,5m est retraitée sur une largeur d'emprise de 7,5m pour obtenir une pente compatible avec le batillage. La longueur totale de berge retalutée est de 100m linéaire afin de pouvoir tester de façon contiguë les 4 traitements comparatifs sur une longueur d'environ 25m chacun. L'objectif est de créer une pelouse amphibie adaptée au marnage et capable de protéger le talus néoformé vis-à-vis de l'érosion. Les plants et semis sont espacés de 25cm verticalement et 33cm horizontalement.

Une zone de 25m x 7,5m a été traitée par ensemenement et plantation sur sol nu des espèces Carex, Mentha, Phalaris, Festuca, Cyperus et Scirpus.

CAREX Environnement

Contexte

Suite aux expérimentations de 1993, une seule berge fut choisie pour le traitement en vraie grandeur d'une zone de marnage et la réalisation d'essais de stabilisation des hauts de berge. Les raisons de ce choix unique résident dans la volonté de pouvoir traiter en continu une berge, de la limite inférieure de la pelouse naturelle jusqu'à une profondeur de -7m. Il s'agit de la plage d'Herbelon (sur 100m) qui présente une microfalaise d'arrachement pouvant dépasser 1m de hauteur et une zone de marnage en pente douce (entre les cotes 490 et 485m). 4 techniques de végétalisation y sont testées au printemps 1995 :

- ensemenement simple sur sol nu ;
- ensemenement et plantation sur sol nu ;
- ensemenement et plantation sur natte de fibre de bois ;
- ensemenement et plantation sur natte de coco.

Coûts

Coût global des opérations menées de 1992 à 1997 (études, travaux, suivis) : 794 000 F HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

CAREX Environnement

Ensemencement et plantations sur sol nu des berges de Monteynard

A41 T05 Op14

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>
E	<p>Un bon recouvrement végétal est obtenu et il peut atteindre près de 100% en bas de talus seulement 1 an après la mise en œuvre.</p> <p>Les graminées dominent le peuplement végétal.</p> <p>Malgré l'absence de géotextile, aucun signe de reprise d'érosion régressive n'a été observé.</p>		<p>Les relevés botaniques du 26 août 1997 indiquent un bon pourcentage de recouvrement seulement 2 ans parès la mise en œuvre : 60% en haut de talus, 80% en bas. Toutefois, le recouvrement est uniquement dû aux plantations car l'ensemencement a été raté ici aussi.</p>	
F				
F				
E				
T				
S				



T. FRAISSE, juillet 1996

Parcelle après 1 an de marnage

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :

État français



Avis du gestionnaire et des usagers

On peut constater que les monocotylédones ont tendance à mieux se comporter que les dicotylédones sur cette parcelle d'essai, probablement parce qu'elles possèdent un réseau racinaire plus développé, capable d'aller chercher l'eau à des profondeurs plus conséquentes.

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet



Retenue de Monteynard-Avignonet

STE, 2009

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00

www.eaurmc.fr



EDF



Ensemencement et plantations sur natte de coco des berges de Monteynard

A41 T05 Op15

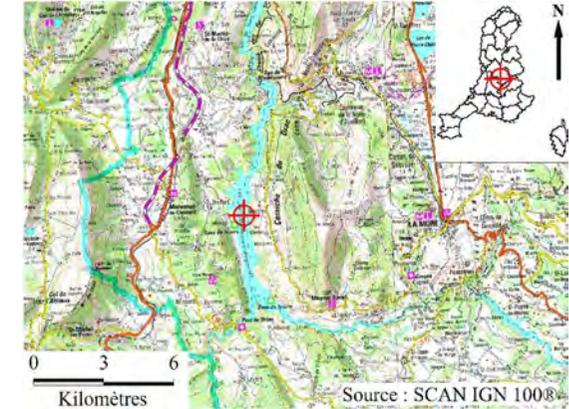
Masse d'eau : FRDL69

Propriétaire(s) : EDF

Législation :

Gestionnaire(s) : SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Avignonet (38); Marcieu (38); Mayres-Savel (38); Monteynard (38); La Motte-Saint-Martin (38); Sinard (38); Treffort (38)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Retenue

Superficie : 507 ha Volume : 270 hm³ Temps de séjour : 55 jours
Profondeur moyenne : 42 m Profondeur maximale : 135 m
Alimentation : Drac (principal), Ebron
Exutoire : Drac

Usages du plan d'eau

- Production d'énergie hydroélectrique, soutien d'étiage et écrêtage de crue, alimentation en eau potable ;
- Loisirs nautiques, en particulier planche à voile et kite-surf, du fait de la constance des vents thermiques de force 4 à 5.

Le réservoir de Monteynard, construit en 1962 à environ 500m d'altitude, constitue l'un des six mailons de la chaîne des équipements hydroélectriques EDF du Drac. Retenue d'eau oligotrophe, il se caractérise par un régime hydrique saisonnier irrégulier (avec un marnage pouvant atteindre 40m). Les dates d'exondation et d'immersion des berges sont variables d'une année sur l'autre et dépendent des besoins en eau de l'usine hydroélectrique.

Historique des altérations sur le plan d'eau

La retenue présente des berges minérales inhospitalières à toute forme de vie, et donc non végétalisées naturellement, de sorte que les zones de marnage sont particulièrement sensibles à l'érosion : glissement du sol en place au fond du réservoir, création de microfalaises...

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 80

Superficie : 2050 km²

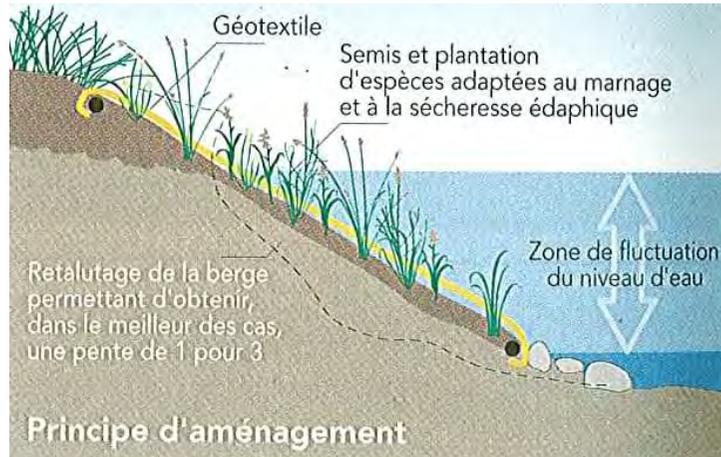
Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Retalutage de la berge au niveau de la microfalaise d'arrachement

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05. La microfalaise pouvant atteindre 1,5m est retraitée sur une largeur d'emprise de 7,5m pour obtenir une pente compatible avec le batillage. La longueur totale de berge retalutée est de 100m linéaire afin de pouvoir tester de façon contiguë les 4 traitements comparatifs sur une longueur d'environ 25m chacun. L'objectif est de créer une pelouse amphibie adaptée au marnage et capable de protéger le talus néoformé vis-à-vis de l'érosion. Les plants et semis sont espacés de 25cm verticalement et 33cm horizontalement.

Une zone de 25m x 7,5m a été plantée sur une natte de fibre de coco biodégradable, dont l'avantage réside dans sa durée de vie importante même en condition d'immersion. Les espèces plantées sont Carex, Cyperus, Mentha, Phalaris, Festuca et Scirpus, celles semées sont Achillea, Festuca, Plantago et Trifolium.

CAREX Environnement

Contexte

Suite aux expérimentations de 1993, une seule berge fut choisie pour le traitement en vraie grandeur d'une zone de marnage et la réalisation d'essais de stabilisation des hauts de berge. Les raisons de ce choix unique résident dans la volonté de pouvoir traiter en continu une berge, de la limite inférieure de la pelouse naturelle jusqu'à une profondeur de -7m. Il s'agit de la plage d'Herbelon (sur 100m) qui présente une microfalaise d'arrachement pouvant dépasser 1m de hauteur et une zone de marnage en pente douce (entre les cotes 490 et 485m). 4 techniques de végétalisation y sont testées au printemps 1995 :

- ensemencement simple sur sol nu ;
- ensemencement et plantation sur sol nu ;
- ensemencement et plantation sur natte de fibre de bois ;
- ensemencement et plantation sur natte de coco.

Coûts

Coût global des opérations menées de 1992 à 1997 (études, travaux, suivis) : 794 000 F HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

CAREX Environnement

Ensemencement et plantations sur natte de coco des berges de Monteynard

A41 T05 Op15

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
E	Cet essai obtient les meilleurs résultats de recouvrement végétal un an après sa mise en œuvre. L'ensemencement et la plantation y contribuent tous deux.		Les relevés botaniques du 26 août 1997 montrent un très bon pourcentage de recouvrement, avec une nette différence cependant dans la taille des touffes entre le haut, soumis à la sécheresse (60%) et le bas du talus, plus humide (80%).
F			
F			
E			
T			
S			



T. FRAISSE, juillet 1996

Parcelle après 1 an de marnage

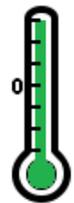
Financier(s) :

État français

SIVOM du lac de Monteynard-Avignonet

Éventuels effets induits

- + Ce géotextile s'intègre bien dans le paysage.
- Toutefois, la natte de coco peut étouffer les plantules issues du semis, par son épaisseur excessive. De plus, la richesse spécifique résultant de l'ensemencement reste inférieure à celle obtenue sur sol nu.



Avis du gestionnaire et des usagers

Cette zone d'essais est celle qui a donné les meilleurs résultats, ce qui peut justifier l'emploi de la fibre de coco comme géotextile de protection vis-à-vis des effets érosifs du batillage. De plus, ce géotextile favorise le développement de jeunes plantules issues de semis.



STE, 2009

Retenue de Monteynard-Avignonet

Maître(s) d'ouvrage :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse
 69363 LYON Cedex 07
 04 72 71 26 00
 www.eaurmc.fr



EDF



Réhabilitation des berges de l'étang des Forges

A41 T05 Op16

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Commune de Belfort

Législation :

Déclaré d'intérêt communautaire en 2002,
ZNIEFF

Gestionnaire(s) : Communauté de
l'Agglomération Belfortaine

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie : 34 ha Volume : hm3 Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 3 m
Alimentation : Savoureuse / canal Martinet (régulation par vanne) + Ruisseau Offemont + Sources diffuses
Exutoire : Savoureuse via le canal usinier (régulation du débit sortant par vanne électrique)

Usages du plan d'eau

Pêche + activités nautiques (canoë-kayak et dériveur)
Baignade non autorisée

Créé au Moyen-Âge dans un bas-fond humide et marécageux pour servir de réserve alimentaire et pallier les pénuries d'eau, l'étang des Forges est situé à une altitude de 365 m. Il occupe une dépression orientée NE-SO entre les reliefs calcaires de la colline de la Miotte (459 m) et les reliefs gréseux du mont Rudolphe (494 m).

Historique des altérations sur le plan d'eau

L'accumulation de sédiments venant des ruisseaux d'Offemont, du canal du Martinet et ceux provenant de la décomposition des matières organiques est à l'origine d'un fort envasement et d'une asphyxie de l'étang. Ils représentent plus de 300 000 m³, soit autant que son volume d'eau. Cette situation est due au fait que l'étang n'a jamais été curé, même lors de sa seule vidange, réalisée en 1963. Dans son état actuel et sans entretien, l'étang aurait été comblé en une vingtaine d'années.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Belfort (90); Offemont (90)

Bassin versant du plan d'eau

HER 10 75

Superficie : 7 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant de l'étang des Forges comprend 43 ha de prairies, 30 ha de grandes cultures et 200 ha zones urbaines.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Déséquilibre du compartiment faunistique; Dégradation de l'écosystème littoral



Reprise des berges, mai 2009

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T05.

Afin de restaurer les zones d'érosion liées au piétinement des usagers et aux battements des eaux rendant, par endroits, les pentes très abruptes, les berges sont aménagées d'octobre 2008 à avril 2009, avec plantations au printemps 2009. Elles sont stabilisées et protégées par la technique végétale de fascinage (fagots de branches de saules rejetant très rapidement). La plantation de végétaux spécifiques des bords de cours d'eau, sur les sédiments réutilisés en pied de talus, permet de créer des zones de refuge et de reproduction pour certaines espèces. Les boudins de sédiments, mis en serre pour recréer une végétation en bordure de l'étang, seront réalisés sur place. Les boutures proviennent des bords de l'étang.

Communauté de l'Agglomération Belfortaine

Contexte

Pour lutter contre l'eutrophisation de l'étang, la CAB a engagé des travaux consistant à enlever 165 000 m³ de sédiments et ainsi retrouver une profondeur acceptable. Des actions avaient été réalisées auparavant pour limiter l'envasement : réalisation, en 1997, d'une lagune au nord-est permettant la décantation des eaux des ruisseaux d'Offemont, puis, en 1999, d'une seconde lagune à l'arrivée du canal du Martinet. 18 mois de travaux ont été nécessaires pour effectuer les différentes opérations de restauration : protection du site, récupération des poissons, vidange, mise en place d'un nouvel ouvrage hydraulique, séchage des sédiments, curage, évacuation des sédiments et dépôt sur trois sites, réhabilitation des berges, remise en eau.

Coûts

Opération incluse dans un projet global d'un coût total de 3 299 290, 86€ HT :

Etude d'impact / faisabilité : 73 150,00 € HT ;
Travaux : 3 115 100, 00€ HT ;
Analyses : 1 667, 50€ HT ;
Etudes Scetauroute : 6 266, 00€ HT ;
Maîtrise d'œuvre : 88 107, 36€ HT ;
Communication : 15 000, 00€ HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

Pépinières Wadel-Wininger

Réhabilitation des berges de l'étang des Forges

A41 T05 Op16

E F F E T S	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
		- Augmenter la capacité épuratrice de l'étang (restaurer les capacités d'infiltration du sol permet de mieux retenir les nutriments entraînés par le ruissellement des eaux pluviales).



CAB

Plantations des berges, mai 2009

Éventuels effets induits

+	
-	

Financier(s) :

Communauté de l'Agglomération Belfortaine



Conseil Général 90



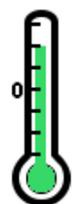
Conseil Régional de Franche-Comté



État français - Programme FNADT



Europe - Programme FEDER



Avis du gestionnaire et des usagers



Commune de Belfort

Étang des Forges

Maître(s) d'ouvrage :

Communauté de l'Agglomération Belfortaine

90020 BELFORT Cedex

03 84 54 24 24

<http://www.agglo-belfort.com/>



Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Pieux jointifs

A41 T06

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique permanente / semi-permanente

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau présentant une superficie importante - .

Principe général et objectifs environnementaux

Casser la houle et les vagues à l'aide d'une série de pieux plantés de façon quasi jointive ou avec un espacement entre deux pieux successifs n'excédant pas quelques centimètres. Faciliter la sédimentation et restaurer le profil bathymétrique.

Descriptif des principaux types de réalisation

Cette technique consiste en la plantation de pieux sur des sédiments meubles par battage ou vibrofonçage, à l'aide d'engins installés sur une barge ou sur un ponton (grue, mat de battage). Il faut prévoir des espacements entre deux rangées pour permettre la circulation des eaux. Ces espacements sont variables et atteignent jusqu'à deux fois le diamètre des pieux. Le choix des bois, des diamètres, de l'espacement et des modalités d'enfoncement en fonction des sédiments nécessite de choisir une entreprise spécialisée. L'implantation (longueur, angle par rapport au rivage) est tributaire de l'angle des fetchs dominants par rapport au rivage. Afin de perturber au minimum la circulation de la faune piscicole ces ouvrages peuvent être implantés en "chicane".



Blake, 2011

Installation des palissades de pieux sur le lac d'Annecy

Contraintes législatives et réglementaires

En fonction du linéaire du projet, autorisation (> 200 ml) ou déclaration (entre 20 et 200 ml) au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Pieux jointifs

A41 T06

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diminution de la houle au niveau de la zone littorale.
- 2) : Diminution de l'érosion.
- 3) : Protection et reconstitution des roselières.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Renaturation de la zone littorale.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Autres techniques de lutte contre la houle (palissades à claire-voie, enrochements...)
Plantations de végétaux avec protections.
Engraisement de berges

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Peut permettre le développement d'une végétation émergente indésirable.
- 2) : Possible perturbation de la circulation de la faune piscicole.
- 3) : Sédimentation excessive, conduisant à une accumulation de vases.

Sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Palissade de pieux jointifs sur le lac d'Annecy

SILA, 2012

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Pieux jointifs

A41 T06



Efficienc e et Retours d'Expérience

Technique récente, peu de retour d'expérience. Doit d'adapter aux variations du marnage

Délai d'efficacité

Immédiat concernant la protection contre la houle et les vague. Moyen terme concernant la sédimentation

Durée d'efficacité

Plusieurs années si le marnage est maintenu

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Environ 1200-1400€ le ml



Gestion et entretien

Aucun coût de gestion si la mise en œuvre est réalisée avec soin. Coût éventuel de suivi des ouvrages (état général, visserie...)



Palissade de pieux jointifs protégeant les roselière sur le lac d'Annecy

Applications recensées

Hors RMC

Suisse : lac de Neuchâtel

En RMC

Savoie : lac du Bourget
Haute-Savoie : lac d'Annecy

Références [072] [092] [100] [101]

Application sur HER 1 5
sur HER 2 79 ; 120

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Pieux jointifs

A41 T06

Notes personnelles :

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

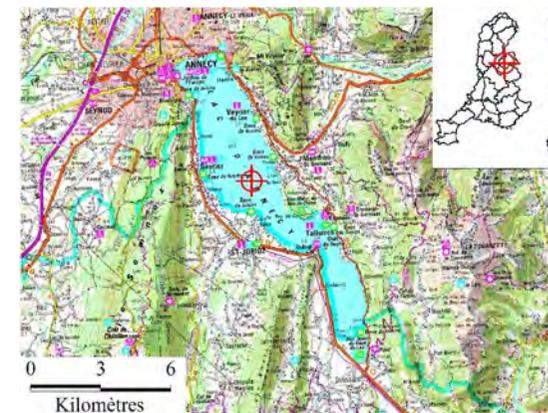
Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans
 Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m
 Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau
 Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Palissade de pieux jointifs (double rangée) sur le lac d'Annecy

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T06. Au total, 633 ml de palissade ont été édifiés en 15 unités, sur 3 sites pilotes. Les palissades en pieux jointifs (463 ml, 11 unités) sont composées de deux rangées de pieux (parfois une seule), de 20 ou 30 cm de diamètre, disposés en quinconce de manière quasi-jointive (4 cm), avec une lierne horizontale fixée sur la rangée côté berge.

Majoritairement, les pieux sont enfoncés de manière à dépasser de 50 cm au-dessus de l'eau (hauteur des vagues pour un vent de 8m/s) et présentent un enfoncement minimal de 4 à 6 m dans le sédiment. Ils sont situés entre 5 et 50 m de la berge. Les angles d'implantation des palissades par rapport à la berge sont guidés par l'angle du fetch le plus long : ils sont compris entre 330° à 350° selon les sites. L'implantation est aussi guidée par la localisation des zones potentiellement

SILA, 2012

colonisables

Contexte

Suite au constat de régression des roselières sur le dernier siècle, le SILA, à la suite d'un diagnostic écologique complet réalisé en 2007, a décidé de mettre en œuvre un vaste programme de restauration des roselières, qui comprend :

- des actions de restauration écologique : ouvrages de protection contre la houle, végétalisation, modelage de la berge, gestion de la végétation (retrait des embâcles, éclaircissement de la strate arborée, fauchage de roselière terrestre) ;
- des études environnementales et socio-économiques pour déterminer la faisabilité d'une modification de la gestion du niveau du lac, en faveur du retour à un marnage plus important qu'aujourd'hui ;
- une révision de la réglementation applicable aux milieux littoraux.

Coûts

Ouvrage de protection en bois (palissades en pieux jointifs + ouvrages en fascines imputrescibles (A41-T03/Op01)) : environ 1200 € HT / ml.

Ce prix comprend la fourniture, la mise en œuvre, les frais annexes liés au chantier, la signalétique définitive.

A ces coûts s'ajoutent un suivi visuel régulier de l'état général des ouvrages, et un suivi plus complet tous les 5 ans pour étudier et corriger si nécessaire les dysfonctionnements (points de fragilité, visseries, etc...).

Maitre(s) d'oeuvre :

Compagnie Nationale du Rhône



A court terme

- E** - Atténuation de la houle ;
- F** - Blocage des embâcles ;
- F** - Sédimentation à l'arrière des ouvrages ;
- E** - Création de zones de quiétude ;
- T** - Impact positif sur les hydrophytes.
- S**

A long terme

Avec un temps de réponse un peu plus long, impact positif sur la roselière lacustre (roseaux, scirpes, nénuphars) : vigueur, physiologie végétale, densité, extension.
 Sur la faune, effets positifs directs liés à l'attractivité des ouvrages, et effets positifs indirects lié au développement de la végétation.

Éventuels effets induits

+ Protection des roselières contre les flottants.

+

-



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux ont été réalisés entre 2011 et 2012. Le recul est insuffisant pour formuler un avis sur le dispositif.
 Les effets attendus sont identifiés plus haut.

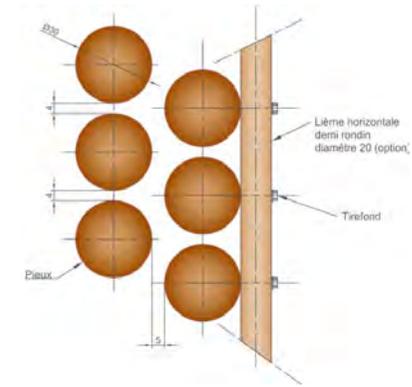


Lac d'Annecy

STE, 2010

Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy
 74962 CRAN-GEVRIER
 04 50 66 77 77
 sila@sil.fr



CNR, 2010

Schéma de l'implantation des palissades

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Reprofilage/Réengrondissement des berges

A41 T08

Technique curative et/ou préventive, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing"

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Dégradation de l'écosystème littoral.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau soumis à la houle - Plans d'eau présentant une superficie importante -

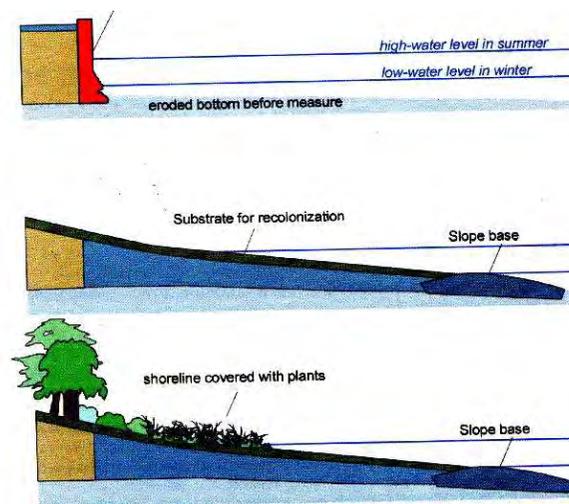
Principe général et objectifs environnementaux

Adoucir les pentes des berges à l'interface terre/eau afin de corriger la microtopographie induite par les facteurs d'érosion (houle, batillage, abrasion due aux embâcles...) et reconstituer un profil « naturel » en équilibre (érosion/sédimentation).

Descriptif des principaux types de réalisation

Il s'agit de réaliser un terrassement pour reconstituer un profil naturel sur la berge et en zone littorale. La création d'une plage avec une pente plus douce va permettre de dissiper l'énergie érosive. Il faudra tenir compte de la structure des berges (résistance, stabilité dans le temps...). Il est nécessaire d'avoir un profil « plat ».

La reconstitution du profil peut se faire par apports de matériaux (réengrondissement) ou sans apport (reprofilage).



Exemple type d'un réengrondissement de berges

B. Stiebeger, 2002 (10831)

Contraintes législatives et réglementaires

Selon le projet, autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement.

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Reprofilage/Réengraissement des berges

A41 T08

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Reconstitution d'un littoral « naturel », du point de vue physique, bathymétrique....
- 2) : Restauration des berges.
- 3) : Équilibre littoral/pélagique.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Intérêt piscicole habitat, nourriture, reproduction suivant les espèces.
- 2) : Amélioration de la biodiversité du littoral.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..

Techniques complémentaires

Protections au large : enrochements, fascines etc.
Poses de géotextiles, techniques antiérosives, tapis...
Plantations de végétaux

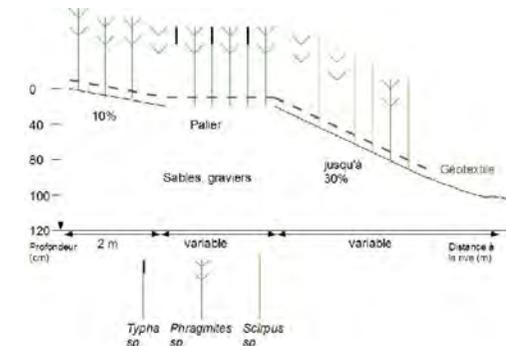
Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Travaux en plan d'eau pouvant générer turbidité et pollutions.
- 2) : Destruction locale des substrats.

Sur d'autres milieux

1) : R.A.S.



Coupe type d'une zone littorale reconstruite

STE, 2011

Techniques antagonistes

Aménagements structurants : plages, murs, ...

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Reprofilage/Réengraissement des berges

A41 T08



Effizienz et Retours d'Expérience

Technique efficace contre l'érosion si conception pertinente notamment en terme de localisation, d'orientation et de prise en compte du marnage.

Délai d'efficacité

Plusieurs années

Durée d'efficacité

Plusieurs années si le marnage est maintenu

Coûts

Investissement et mise en œuvre

De 30€ le mètre linéaire pour un simple reprofilage et jusqu'à 1000 € le mètre linéaire. Coût variable suivant travaux préliminaires (destruction murs par ex., transport de matériaux...).

Gestion et entretien

Nécessité d'un suivi en fonction de la situation et de l'origine des dégâts (houle, vagues, absence de marnage...)



Reprofilages des berges d'une gravière de Merceuil-Tailly - phase travaux

CABS, 2012

Applications recensées

Hors RMC

Allemagne, Autriche, Suisse : lac de Constance
Suisse : lac de Neuchâtel

En RMC

Ain : étang Riquet
Côte d'Or : gravières de Merceuil-Tailly
Rhône : Le Grand Large
Savoie : lac du Bourget
Haute-Savoie : lac d'Annecy, lac nord des Illettes

Références [058] [092] [093] [083]

Application sur HER 1 5 ; 15
sur HER 2 6 ; 7 ; 79 ; 81 ; 85 ; 120

Érosion

Altération principalement visée :

Érosion

Reprofilage/Réengraissement des berges

A41 T08

Notes personnelles :

Reprofilage des berges du lac d'Annecy

A41 T08 Op01

Masse d'eau : FRDL66 le lac d'Annecy

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Le lac d'Annecy est soumis à un règlement particulier en ce qui concerne la navigation et la pêche. En outre, il est en partie ou en totalité intégré à plusieurs zonages (ZNIEFF, Natura 2000, RNN, APPB).

Gestionnaire(s) : Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 2700 ha Volume : 1125 hm³ Temps de séjour : environ 46 mois soit 3,8 ans

Profondeur moyenne : 41 m Profondeur maximale : 65 m

Alimentation : l'Eau morte, l'Ire, le Laudon, le ruisseau de la Bornette et 4 autres cours d'eau

Exutoire : Le Thiou qui se jette ensuite dans le Fier

Usages du plan d'eau

Activités de loisirs (baignade, pêche, navigation, plongée...), pêche professionnelle, prélèvements d'eau (eau potable, pisciculture).

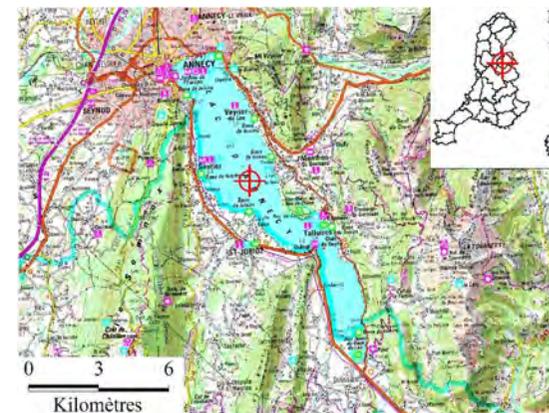
Le lac d'Annecy est né il y a 18000 ans des fontes glaciaires. Il est formé de deux cuvettes : "le grand lac" au nord et "le petit lac" au sud. Il est soumis à une forte pression anthropique liée à la ville d'Annecy et à son agglomération.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Au cours des dernières décennies le lac d'Annecy a présenté plusieurs types d'altérations :

- eutrophisation : augmentation du phosphore entre les années 40 et 70 (jusqu'à 20-25 µg Ptot/l), réduction puis stabilisation depuis la fin des années 90 à ~5-6 µg Ptot/l, suite aux progrès de l'assainissement du BV ;
- stabilisation du niveau du lac depuis 1965 : régression des roselières (estimée à plus de 100 ha en 1908, il en reste environ 10,5 ha aujourd'hui) et impacts sur tout le littoral lacustre.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Annecy (74); Annecy-le-Vieux (74); Doussard (74); Duingt (74); Menthon-Saint-Bernard (74); Saint-Jorioz (74); Sévrier (74); Talloires (74); Veyrier-du-Lac (74)

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 79

Superficie : 270 km²

Occupation du sol :

Bien que les abords du lac soient relativement urbanisés, le bassin versant reste assez diversifié avec forêts (63%), prairies, alpages, cultures (21%) et zones urbanisées (13%).

Informations complémentaires :

Sur le bassin versant, l'activité agricole est largement dominée par l'élevage laitier. Les zones cultivées couvrent une faible superficie.

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Érosion



Berge retalutée et roselière terrestre fauchée

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08. Elle consiste à terrasser en pente douce l'interface terre/eau afin de permettre à la roselière terrestre de se reconnecter physiquement à la roselière aquatique.

Le volume de matériaux décapé était de 2 m³ par mètre linéaire. Le décapage a été effectué à l'aide d'une pelle araignée sur la zone d'accumulation sans empiéter sur la zone lacustre. Les matériaux ont ensuite été mis en remblai au pied de la berge décapée et sur l'abord immédiat de la crête de berge. Ils ne recouvrent pas les roselières ou les hydrophytes en place.

Cette opération a été réalisée sur 83 mètres. Aucune végétalisation n'a été prescrite. Un géotextile a été posé sur la moitié de la surface traitée soit environ 240m². Il a été fixé hors d'eau par des agrafes de 70cm en forme de U (1 u/m²) et ses bords ont été enfouis dans une tranchée de 30cm*30cm. L'accès chantier s'est fait par la voie d'eau.

SILA, 2012

Contexte

Suite au constat de régression des roselières sur le dernier siècle, le SILA, à la suite d'un diagnostic écologique complet réalisé en 2007, a décidé de mettre en oeuvre un vaste programme de restauration des roselières, qui comprend :

- des actions de restauration écologique : ouvrages de protection contre la houle, végétalisation, modelage de la berge, gestion de la végétation (retrait des embâcles, éclaircissement de la strate arborée, fauchage de roselière terrestre) ;
- des études environnementales et socio-économiques pour déterminer la faisabilité d'une modification de la gestion du niveau du lac, en faveur du retour à un marnage plus important qu'aujourd'hui ;
- une révision de la réglementation applicable aux milieux littoraux.

Coûts

Coût de l'opération : 32€ HT / ml de berge.

Maitre(s) d'oeuvre :

Compagnie Nationale du Rhône



Reprofilage des berges du lac d'Annecy

A41 T08 Op01

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- Réduction de l'érosion mécanique ;	Effets attendus :
F	- Atténuation de la houle par le terrassement en	Reconnexion végétale entre roselière lacustre et
F	pente douce (suppression de l'effet de "marche").	terrestre.
E		
T		
S		



CNR, 2010

Zone à taluter - Bout du lac

Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Syndicat Mixte du Lac d'Annecy



Éventuels effets induits

+	
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux ont été réalisés entre 2011 et 2012. Le recul est insuffisant pour formuler un avis sur le dispositif. Les effets attendus sont énumérés plus haut.

Toutefois, la fixation du géotextile a nécessité après travaux des renforts ponctuels par des tiges plus longues.

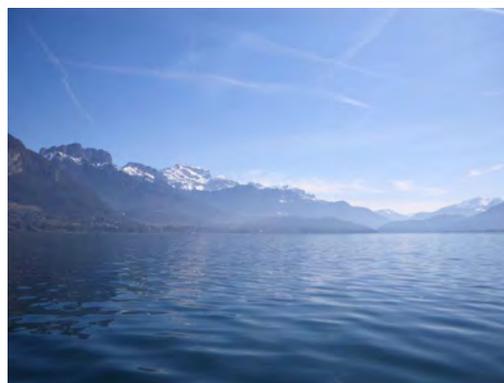
Maître(s) d'ouvrage :

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

74962 CRAN-GEVRIER

04 50 66 77 77

sil@sil.fr



STE, 2010

Lac d'Annecy

Reprofilage des berges du lac du Bourget entre Viviers du Lac et Tresserve

A41 T08 Op02

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Reconquête des berges de la RD 1201, 2010

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08.

La RN201 a été réalisée sur le remblai de la voie ferrée, stabilisé par un perré rectiligne maçonné et associé à des enrochements en pied de berge. Ce remblai amputait le lac de ses deux premiers mètres de profondeur et donc de sa frange littorale la plus riche car il banalisait totalement l'interface milieu aquatique / milieu terrestre avec suppression d'une grande partie des écotones.

D'où la mise en place d'un cordon de pentes douces sur la majorité du linéaire du projet.

Conseil Général de Savoie

Contexte

Le projet Grand Lac pour l'aménagement et le développement durable du bassin versant du lac du Bourget est engagé en 2000.

L'opération la plus emblématique concerne l'aménagement des berges le long de la RD 1201 entre Viviers-du-Lac et Aix-les-Bains, dont les travaux se sont échelonnés entre 2006 et 2011. Elle répond à un double objectif :

- sécuriser la route départementale qui reçoit 25000 véhicules par jour sur 5 km ;
- RECONQUÉRIR les berges pour préserver l'écosystème, améliorer la qualité du paysage et faciliter les accès du public au lac pour les activités de loisirs.

Coûts

Cette opération s'inscrit dans le cadre de 3 années de travaux (2006-2009) d'un montant global de 25 millions d'euros.

Maitre(s) d'oeuvre :

Berlioz paysagiste

Conservatoire du Patrimoine
Naturel de la Savoie (CPNS)



Reprofilage des berges du lac du Bourget entre Viviers du Lac et Tresserve

A41 T08 Op02

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- reconstitution de la frange littorale de milieu de	- colonisation végétale par des herbiers ou des
F	faible profondeur ;	roselières sur des surfaces auparavant
F	- gain de la baignade en surface colonisable.	inhospitalières.
E		
T		
S		



Conseil Général de Savoie

Le chemin lacustre des Séselets, 2009

Financeur(s) :

Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



État français - Programme CPER

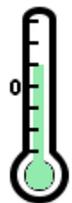
État français - Programme
FNADT



Éventuels effets induits

+ Le bénéfice sera décuplé avec la mise en place de formations végétales de bordure et de faciès minéraux qui sont pour la faune pisciaire des pôles d'attraction majeurs pour divers stades de leurs cycles biologiques.

-



Avis du gestionnaire et des usagers



CISALB, 2007

Lac du Bourget, vu de Chautagne

Maître(s) d'ouvrage :

Conseil Général de Savoie

73020 Chambéry

<http://www.cg73.fr/>



Restauration de la roselière de la baie de Portout sur le lac du Bourget

A41 T08 Op03

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



GREN Biologie Appliquée

Mise en place des bassins de culture pendant les travaux

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08.

- Décapage de la couche superficielle des terrains comportant les rhizomes des hélophytes en place (épaisseur estimée à 0,3m) et stockage en bordure de berge ;
- Déblaiement de la surface préalablement décapée sur une épaisseur moyenne de 0,5m ;
- Reprise et remblai des matériaux limoneux décapés ;
- Redéploiement des matériaux superficiels décapés sur la surface terrassée ;
- Stabilisation de la surface engraisée par fascines immergées (= fagots de branches de saules compactées et insérées entre deux rangées de pieux battus) ;
- Mise en place des plantations de phragmites australis avec géotextile biodégradable en couverture et fixation par agrafes.

Contexte

Dans le cadre du Contrat de bassin versant "Lac du Bourget" (volet B1c) et dans le contexte du site Natura 2000 FR8201771 "Zones humides et forêts alluviales de l'ensemble du lac du Bourget-Chautagne-Rhône", le CPNS met en œuvre une revitalisation des roselières de la partie Ouest de la baie de Portout qui ont nettement régressé au 20^{ème} siècle suite à l'eutrophisation du site et au rabaissement du niveau du lac. L'atterrissement limite la valeur biologique du site par la banalisation et l'homogénéisation des milieux et la perte de "l'habitat mosaïque" caractéristique du site.

Le projet comporte la création de milieux annexes (semi-)aquatiques, la redynamisation des roselières, la création d'une mare à vocation pédagogique et la création de conditions favorables à la réintroduction de la cistude d'Europe.

Coûts

Le coût global des travaux, aménagements "terrestres" compris (décapage, creusements mare...), a été de l'ordre de 405 000 € TTC.

Maitre(s) d'oeuvre :

CIDEE



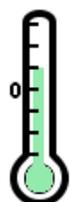
Restauration de la roselière de la baie de Portout sur le lac du Bourget

A41 T08 Op03

	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
E	- redynamiser la roselière en lui redonnant un caractère aquatique ;	- permettre l'extension de la roselière aquatique littorale ;
F	- recréer de la roselière aquatique côté terrestre ;	- favoriser la nidification et le frai des espèces d'oiseaux et de poissons concernées.
E	- stabiliser les matériaux mis en place durant les premières années de croissance des Phragmites.	
T		
S		

Éventuels effets induits

+	
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

CPNS : Le pari de la transparence a été fait au risque d'une moindre tenue à la houle, d'où un certain arrachement suite aux tempêtes du premier hiver.

Les usagers sont satisfaits car ils sont impliqués dans le comité de pilotage local et les enjeux halieutiques et de navigation sont pris en compte.



CISALB, 2007

Lac du Bourget, vu de Chautagne

Maître(s) d'ouvrage :

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)

73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex

04 79 25 20 32

info@patrimoine-naturel-savoie.org



GREN Biologie Appliquée

La baie en automne 2011

Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



Reprofilage des berges des gravières de Merceuil-Tailly

A41 T08 Op04

Masse d'eau : Non renseignée

Propriétaire(s) : Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud
(CABCS)

Législation :

Classement global en "eaux libres"
2nde catégorie piscicole

Gestionnaire(s) : Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud
(CABCS)

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Merceuil (21); Tailly (21)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 50 ha Volume : hm3 Temps de séjour : Fort taux de renouvellement
Profondeur moyenne : m Profondeur maximale : 4,1 m
Alimentation : Nappe et fossés
Exutoire : Ruisseau du Montpoulain

Usages du plan d'eau

Activité essentiellement halieutique

Les gravières ont été creusées pour la construction de l'autoroute A6 dans les années 1960. Au nombre de 17 aujourd'hui (G1 à G17), elles totalisent environ 50ha et se déversent les unes dans les autres, avant rejet dans le ruisseau du Montpoulain. Depuis l'arrêt de l'extraction des granulats, ces plans d'eau ont fait l'objet d'une activité halieutique assez développée. La « Truite Beaunoise », Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique, gère la pêche sur les gravières.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les berges des gravières sont abruptes, peu propices à l'accueil des espèces, ce qui nuit à leur reproduction et déséquilibre la chaîne trophique. Par ailleurs, certaines espèces de poissons invasives ont été introduites (poisson chat...) pour la pratique de la pêche. Des analyses réalisées sur les sédiments montrent la présence de teneurs fortes en pesticides. Le site est entouré de parcelles agricoles (Maïs, Colza...).

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 81

Superficie : km²
Occupation du sol :
Vignes et champs agricoles (céréales)

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique



Reprofilage des berges

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08.

La mise en assec a facilité le décaissage des berges, effectué sur une partie des rives de G2, G3, G4 et G16. Une partie des matériaux décaissés est repoussée dans l'eau de façon à constituer une frange inondable et une risberme inondée en adoucissant les pentes, en augmentant la sinuosité des rivages et en multipliant les zones où la terre affleure l'eau. En outre les avancées ménageront des anses abritées des vents dominants.

CABCS, 2012

Contexte

Les gravières possèdent majoritairement des rives rectilignes et des berges abruptes qui limitent les potentiels écologiques et réduisent les capacités halieutiques. D'où la nécessité de remodeler certaines berges.

Coûts

Opération incluse dans un projet global de réaménagement du domaine des gravières de Tailly-Merceuil en écoparc pour un coût total de 1 058 755.66 € HT dont 75 900.00 € HT pour le « traitement des berges et des fonds ».

Maitre(s) d'oeuvre :

Mayot et Toussaint



Osmose Ingénierie



E F F E T S	<u>A court terme</u>	<u>A long terme</u>
		Ces remodelages des bordures de cuvettes devraient permettre d'augmenter nettement les capacités de reproduction et de croissance des poissons.

Éventuels effets induits

+	
-	



Avis du gestionnaire et des usagers

Les travaux venant juste d'être achevés, aucun résultat n'a pu être mesuré à ce jour.

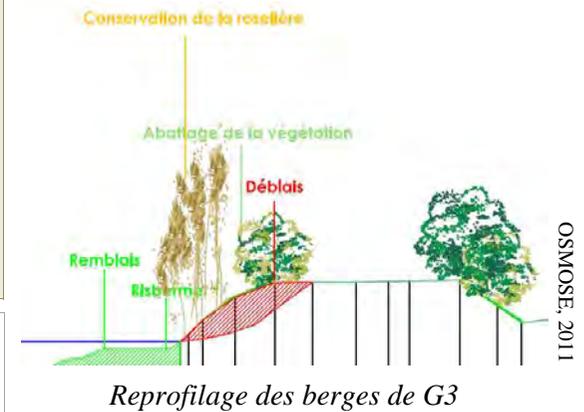


Gravière de Merceuil-Tailly

CABCS, 2010

Maître(s) d'ouvrage :

Communauté d'Agglomération BEAUNE,
Côte et Sud (CABCS)
21200 BEAUNE
03 80 24 56 80
dgs@beaune-cote-et-sud.fr



Financier(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Communauté d'Agglomération
BEAUNE, Côte et Sud (CABCS)



Conseil Général de la Côte d'Or



Conseil Régional de Bourgogne



Europe - Programme FEADER



Europe - Programme LEADER +



Reprofilage des berges de l'étang Riquet

A41 T08 Op05

Masse d'eau : Non concerné

Propriétaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Fondation Pierre Vérots

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Étang artificiel

Superficie :	4 ha	Volume	0,032 hm ³	Temps de séjour :
Profondeur moyenne :	0,8 m	Profondeur maximale :	2 m	
Alimentation :	Ruissellement			
Exutoire :	Étang Boufflers			

Usages du plan d'eau

Étang conservatoire, écrêteur de crues et vocation conservatoire (maintien et développement de la biodiversité)

L'étang Riquet est situé sur le domaine de la Fondation Pierre Vérots. Il est situé en tête de chaîne et constitue la source de la Brévonne/Chalaronne.

Un bassin d'environ 8000m² constitué de l'ancienne queue d'étang est indépendant du reste de l'étang.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Avant sa restauration l'étang Riquet présentait des berges abruptes dues à un surcreusement. Il était aussi mal alimenté en eau du fait de chantiers menés précédemment (bourrelets isolants et drainage d'une partie de son bassin versant vers un autre exutoire). Par ailleurs, à partir de 1994, on note la présence d'une plante invasive : l'Hydrocotyle ranunculoides (identifiée à posteriori en 1999). Introduite accidentellement à partir d'un plan d'eau voisin, elle resta discrète quelques années, cantonnée aux abords du thou jusqu'en 1999.

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Civrieux (01); Saint-Jean-de-Thurigneux (01)

Bassin versant du plan d'eau

HER 15 7

Superficie : 0,45 km²

Occupation du sol :

Le bassin versant de l'étang Riquet est exclusivement forestier.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral

Déséquilibre du compartiment faunistique



Marsilea quadrifolia apparue suite au reprofilage des berges

Contexte

Avant son acquisition par M. Vérots, l'étang avait été surcreusé puis transformé en étang baquet avec remblaiement d'une partie de la bordure ouest, ce qui rendait plus difficile son alimentation en eau. Les berges de l'étang présentaient une pente très forte due au surcreusement et au dépôt en bourrelet du matériau extrait, elles étaient donc peu favorables au développement de la flore et de la faune. Des opérations de restauration de la fonctionnalité hydraulique et des restaurations des berges ont donc été entreprises en 1995, puis 1999 et enfin en 2001/2002.

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08. Le chantier de restauration des berges s'est déroulé en 1995, il a consisté en un reprofilage des berges ouest et est de l'étang. Tout d'abord, les berges ont été décapées sur un linéaire de 300m (représentant 1575m²) et la terre végétale a été mise en réserve. Les berges ont ensuite été reprofilées avec extraction et évacuation de près de 990m³ de matériaux. Puis la terre végétale a été remise en forme sur les berges reprofilées. 1245m² de berges ont ainsi été restaurés. Des zones de vasières étaient entretenues annuellement jusqu'en 2006 sur les berges, par la suite, il a été nécessaire de laisser la jonchaie s'étendre pour concurrencer une plante invasive (cf. A31-T01/Op01). Une fois le problème réglé, l'entretien des berges reprendra. Un chantier ultérieur a permis de restaurer les fossés d'alimentation en eau de l'étang.

Fondation Pierre Vérots, 2009

Coûts

Cette opération a coûté au total un peu moins de 69'000Fr TTC en 1995, dont une partie dédiée à la création de 325m de chenaux au sein d'une aulnaie en cours d'atterrissement, ce qui représente environ 13'500€ (valeur actualisée en janvier 2012).

Maitre(s) d'oeuvre :

Entreprises de travaux publics

Fondation Pierre Vérots



Reprofilage des berges de l'étang Riquet

A41 T08 Op05

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
E F F E T S	Apparition d'herbiers et d'une quinzaine de plantes protégées principalement sur les zones de vasières entretenues. Développement d'une jonchaie (secteurs non entretenus) offrant des supports de pontes variés aux canards et rallidés. Accroissement des herbiers favorables à la reproduction des amphibiens et des poissons.		- Probabilité d'apparition plus fréquente de plantes patrimoniales de vasières quel que soit le niveau du marnage annuel ; - Meilleure fidélisation au site de reproduction des canards (jonchaie) et amphibiens (herbiers) indépendamment du niveau de remplissage de l'étang.

Éventuels effets induits

+ Utilisation du matériau (en bourrelet) extrait pour reprofiler la berge mais aussi pour constituer des îlots.

-	
---	--



Curage des fossés d'alimentation

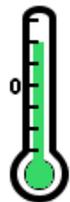
Fondation Pierre Vérots, 2008

Financier(s) :

Europe - Programme ACNAT



Fondation Pierre Vérots



Avis du gestionnaire et des usagers

Suite au reprofilage des berges en pente douce, l'étang a retrouvé sa fonctionnalité. Le reprofilage a permis l'apparition de plusieurs plantes protégées (en 1998, il n'y avait pas d'autres étangs dombusters où il y ait eu autant de plantes patrimoniales et protégées), principalement sur les zones de vasières, avec apparition d'herbiers, ce qui n'était pas possible auparavant du fait du profil en Baquet.



Fondation Pierre Vérots, 2006

Maître(s) d'ouvrage :

Fondation Pierre Vérots

01390 SAINT JEAN DE THURIGNEUX

04 74 00 89 33

fondation.pierre-verots@wanadoo.fr



Étang en basses eaux, marnage exceptionnel

Reprofilage des berges du lac nord des Ilettes

A41 T08 Op06

Masse d'eau : Non renseignée

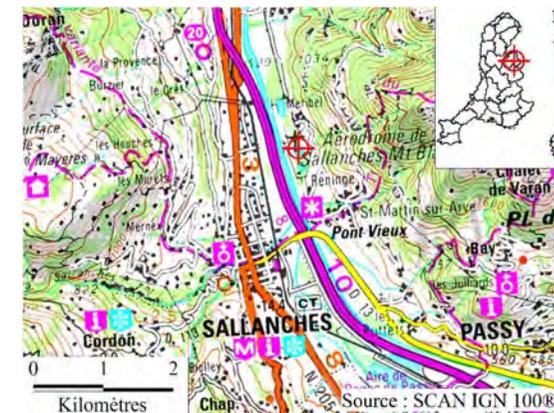
Propriétaire(s) : Commune de Sallanches

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : Commune de Sallanches
SM3A

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Sallanches (74)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Gravière

Superficie : 10 ha Volume : 0,015 hm³ Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 1,5 m Profondeur maximale : 2,5 m
Alimentation : Nappe d'accompagnement de l'Arve
Exutoire : Arve et nappe d'accompagnement de l'Arve

Usages du plan d'eau

La principale vocation du lac Nord des Ilettes est les loisirs (planche à voile, pêche, promenade, détente). La haute valeur écologique de ce plan d'eau entraîne cependant une autre vocation ; la protection de la nature.

Situé dans l'ancienne zone de divagation de l'Arve, le lac Nord des Ilettes, ou Grand lac, fait partie d'un complexe de 3 plans d'eau en rive droite de l'Arve.

Ces plans d'eau créés dans les années 70 sont issus d'anciens sites d'extraction de graviers destinés à subvenir aux besoins en matériaux lors de la construction de l'autoroute du Mont-Blanc.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Le lac nord des Ilettes est une ancienne gravière présentant quelques berges en pente forte ou érodées. Inutilisé depuis les années 1990, le site a rapidement été reconquis par la végétation. Des milieux à forte valeur écologique s'y sont développés ainsi que des espèces invasives. Différents usages « sauvages » de loisirs (pêche, planche à voile, promenade...) ont pris progressivement leur essor. Depuis 2004, les pressions sur le site et les milieux naturels sont devenues importantes.

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 6

Superficie : km²

Occupation du sol :

Le bassin versant du plan d'eau est principalement constitué de milieux forestiers et de prairies extensives.

Informations complémentaires :

Altération(s)

Érosion

Dégradation de l'écosystème littoral



SM3A, 2005

Etat avant travaux et état projeté après travaux - Berge est

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08. En janvier 2006, 3 berges ont été reprofilées : les zones érodées de la berges du sud, le sud de la berge est et le sud de la berge ouest.

- Berge sud : extraction d'environ 200m³ (9 zones terrassées) ;
- Berge ouest : adoucissement de la berge sur 52m*10m, extraction d'environ 440m³ ;
- Berge est : adoucissement de la berge sur 55m*10m, extraction d'environ 430m³.

Le reprofilage a parfois été couplé avec la création de petits bras annexes d'environ 15m de long et 3-4m de large, dont une partie reste en eau en permanence.

Toute les zones terrassées ont ensuite été ensemencées (mélange de type "prairie" minimum 25g/m²) après préparation du sol (apport de terre végétale issue du site, régalaage, labour sur 20cm de profondeur, tri des pierres et racines). Les déblais ont été réutilisés pour la création de nouvelle roselière ou comme terre végétale.

Contexte

Le lac nord des Ilettes est une ancienne gravière, certaines berges présentent donc des pentes un peu fortes et des zones érodées. En 2005-2006, suite au développement des activités de loisirs et aux pressions accrues sur le site, le SM3A et la commune de Sallanches ont mis en place un projet d'aménagement et de valorisation. Celui-ci devait permettre de révéler au mieux le potentiel du site pour des vocations différentes et parfois contradictoires : activités de loisirs, insertions dans le territoire, intégration paysagère et protection de la nature.

Dans le cadre de ce projet, une partie des berges a été reprofilée afin de diminuer l'érosion et de permettre un meilleur développement de la

Coûts

- Berge sud -> Terrassement ponctuel pour stabilisation contre l'érosion : 12€/m³ HT soit 2'400€ HT pour 200m³ ;
- Berge est -> Écrêtage de la tête de berge : 8€/m³ HT soit 3'520€ HT pour 440m³ ;
- Berge ouest -> Terrassement en pente douce : 8€/m³ HT soit 3'440€ HT pour 430m³.

Ensemencement :

- préparation du sol : 6€/m² HT ;
- ensemencement : 2€/m² HT.

Maitre(s) d'oeuvre :

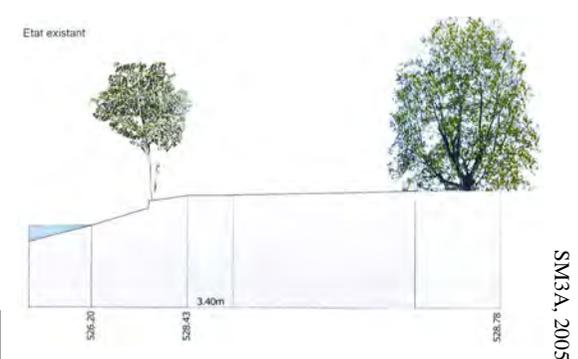
Viridis Environnement
SARL



Reprofilage des berges du lac nord des Ilettes

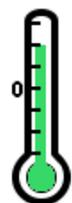
A41 T08 Op06

	<u>A court terme</u>	Appréciation visuelle	<u>A long terme</u>	Appréciation visuelle
E	Amélioration paysagère des berges initialement très minérales.		Développement de touffes de laïches dans les zones de marnage en plus des espèces semées pour les secteurs de berge rectilignes. Lorsque le reprofilage a été couplé avec la création de petits bras annexes, la végétation s'est développée de façon très favorable avec en plus des touffes de laïches, des joncs et de la massette.	
F				
F				
E				
T				
S				



Éventuels effets induits

+	
-	Augmentation de la fréquentation des berges avec piétinement limitant le développement optimal de la végétation sur les secteurs non protégés.



Avis du gestionnaire et des usagers

Le SM3A est globalement satisfait.
Evolution très favorable de la végétation dans les secteurs proches des zones sur lesquels ont été repiqués les roseaux et dans les secteurs où la fréquentation était limitée.



SM3A

Lac Nord des Ilettes

Maître(s) d'ouvrage :

SM3A
74800 St Pierre-en-Faucigny
04 50 25 60 14
sm3a@riviere-arve.org



Financeur(s) :

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse



Conseil Général de la Haute-Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes



SM3A



Caps paysagers sur la rive sud-est du lac du Bourget

A41 T08 Op07

Masse d'eau : FRDL60

Propriétaire(s) : État français

Législation :

Eau libre de 1ère catégorie piscicole - Arrêté réglementaire spécifique relatif à l'exercice de la pêche - Arrêté de navigation

Gestionnaire(s) : CISALB

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Lac

Superficie : 4450 ha Volume : 3600 hm³ Temps de séjour : environ 7 ans

Profondeur moyenne : 81 m Profondeur maximale : 145 m

Alimentation : Leysse (sud) - Tillet, Sierroz (est) - [canal de Savière en période de crue du Rhône (nord)]

Exutoire : Canal de Savière (Rhône)

Usages du plan d'eau

Alimentation en eau potable des communes d'Aix-les-Bains, de Tresserve et de l'Abbaye de Hautecombe (30 000 m³/jour), écrêtement des crues du Rhône, pêche (environ 10 professionnels), loisirs aquatiques

Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, orienté selon un axe Nord/Sud. Il s'est formé il y a environ 19 000 ans après la dernière glaciation de Würm par le retrait des grands glaciers du quaternaire. Long de 18km et large de 3,4km, il se trouve à une altitude moyenne de 232m. Le lac est depuis plusieurs millénaires raccordé au Rhône par le canal de Savière. Le sens d'écoulement du canal varie au gré des crues du Rhône et du lac, coulant tantôt vers le Rhône (exutoire du lac), tantôt vers le lac (tributaire du lac).

Historique des altérations sur le plan d'eau

Les freins majeurs à l'atteinte du "bon état" d'ici 2015 sont la concentration en phosphore encore trop élevée pour gommer les effets de l'eutrophisation (bloom de cyanobactéries, prédominance de microplancton) et la fragilité des compartiments végétal (régression des roselières, consécutive à l'eutrophisation puis à la régulation des niveaux du lac) et animal (reproduction assistée des ombles chevaliers...).

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Aix-les-Bains (73); Bourdeau (73); Le Bourget-du-Lac (73); Brison-Saint-Innocent (73); La Chapelle-du-Mont-du-Chat (73); Chindrieux (73); Conjux (73); Saint-Germain-la-Chambotte

Bassin versant du plan d'eau

HER 5 120

Superficie : 588 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Le bassin compte 11 masses d'eau : 10 tronçons de rivières et le lac. Il est drainé par deux rivières principales : la Leysse au sud (300 km²) et le Sierroz à l'est (130 km²).

Altération(s)

Dégradation de l'écosystème littoral



Conseil Général de Savoie

Le cap paysager des Sésélets, 2009

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08.

Le projet de requalification de berge inclut le dimensionnement de deux caps paysagers (submersibles) : le cap du Poète et des Sésélets. Ils se composent d'un corps de remblai permettant la création de la surface des plateformes et d'une interface corps de remblai/lac adaptée : il s'agit en effet d'ouvrages mixtes avec un front nord durement renforcé en partie sous-fluviale et de pied de berge, et un front sud à faible pente pour un développement végétal beaucoup plus conséquent. La protection par enrochements sur la grève nord des caps (calculée selon la houle et la cote d'arase du cap) laisse place progressivement vers le sud aux techniques de stabilisation végétale et à des matériaux de plus petite taille pour offrir une transition avec le milieu naturel de la roselière au sud.

Contexte

Le projet Grand Lac pour l'aménagement et le développement durable du bassin versant du lac du Bourget est engagé en 2000.

L'opération la plus emblématique concerne l'aménagement des berges le long de la RD 1201 entre Viviers-du-Lac et Aix-les-Bains, dont les travaux se sont échelonnés entre 2006 et 2011. Elle répond à un double objectif :

- sécuriser la route départementale qui reçoit 25000 véhicules par jour sur 5 km ;
- RECONQUÉRIR les berges pour préserver l'écosystème, améliorer la qualité du paysage et faciliter les accès du public au lac pour les activités de loisirs.

Coûts

Cette opération s'inscrit dans le cadre de 3 années de travaux (2006-2009) d'un montant global de 25 millions d'euros.

Maitre(s) d'oeuvre :

Berlioz paysagiste

Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie (CPNS)



Caps paysagers sur la rive sud-est du lac du Bourget

A41 T08 Op07

A court terme

- E**
F
F
E
T
S
- augmenter le linéaire de berge sous une forme naturelle (auparavant artificialisée par des enrochements) ;
 - gagner en surface colonisable et linéaire de berge (300 à 350 m sur 4100 m, soit 8% de plus) ;
 - offrir, dans les anses au sud des caps, des zones refuges pour la flore et la faune.

A long terme

- augmenter l'intérêt de l'écotone (auparavant rectiligne) en le rendant sinueux, gage de biodiversité biologique ;
- restaurer des milieux abrités et de faible profondeur sur des secteurs actuellement artificiels, dégradés et pauvres en végétation.



Conseil Général de Savoie

Chemin lacustre des Séselets, 2009

Financier(s) :

Conseil Général de Savoie



Conseil Régional de Rhône-Alpes

Rhône-Alpes

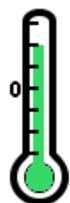
État français - Programme CPER

État français - Programme
FNADT



Éventuels effets induits

+ Mise en valeur écologique, paysagère et touristique ; Protection contre le batillage, la houle et les vents, favorable à une redensification des roselières actuelles sur leur aval (au sud de chacun des caps).



Avis du gestionnaire et des usagers



CISALB, 2007

Lac du Bourget, vu de Chautagne

Maître(s) d'ouvrage :

Conseil Général de Savoie

73020 Chambéry

<http://www.cg73.fr/>



Restauration du bourrelet de la mare de Catchéou

A41 T08 Op08

Masse d'eau : Non renseignée

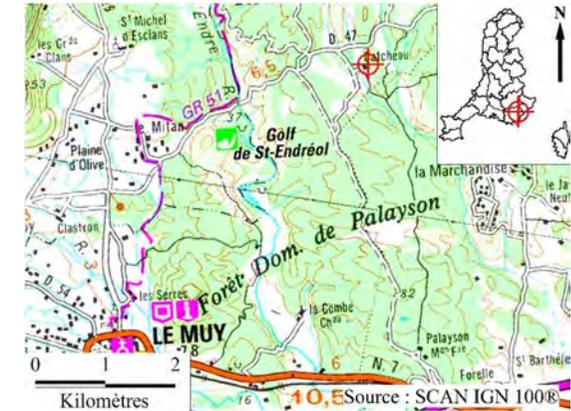
Propriétaire(s) : ONF Alpes-Maritimes - Var

Législation :

Aucune législation/réglementation spécifique n'a été relevée sur ce plan d'eau

Gestionnaire(s) : ONF Alpes-Maritimes - Var

Localisation du plan d'eau



Commune(s) : Le Muy (83)

Caractéristiques hydromorphologiques

Type : Mare

Superficie : 0,08 ha Volume : hm³ Temps de séjour :
Profondeur moyenne : 0,03 m Profondeur maximale : 0,08 m
Alimentation : Ruissellement issu du bassin versant
Exutoire : Surverse

Usages du plan d'eau

Visée écologique

Ce site est l'une des dernières mares temporaires méditerranéennes françaises (habitat d'intérêt prioritaire européen), et est un point chaud de la biodiversité (17 espèces animales protégées et 21 espèces végétales protégées).

C'est une petite dépression alimentée par les eaux de ruissellement naturellement pauvres en sels minéraux. Elle abrite une faune et une flore rares, adaptées aux fortes variations de ce milieu.

Historique des altérations sur le plan d'eau

Après l'incendie de la Forêt domaniale de la Colle du Rouet le 28 juillet 2003, la pérennité de la mare de Catchéou était menacée par le comblement et l'enrichissement du milieu par les cendres et débris morts.

Bassin versant du plan d'eau

HER 6 108

Superficie : 0,017 km²

Occupation du sol :

Informations complémentaires :

Forêt domaniale de la Colle du Rouet

Altération(s)

Déséquilibre du compartiment faunistique

Accélération du comblement du plan d'eau; Érosion



Exportation des rémanents de coupe

Mise en oeuvre

Cette opération a été menée selon les principes généraux de la technique A41-T08.

En août 2006, l'ONF décide d'apporter des sédiments et des roches au niveau du bourrelet de la mare :

- Débroussaillage manuel et exportation des rémanents pour limiter les infiltrations d'eau et le pourrissement de la matière organique ;
- Surcreusement d'une mare artificielle située à 300 m au nord-ouest de Catchéou pour récupérer du sédiment de même nature géologique et imperméable ;
- Acheminement des sédiments et roches gréseuses ;
- Mise en place d'un enrochement en contact avec l'eau et tassement du sédiment en arrière pour remonter la lame d'eau maximale de 73 à 97 cm.

ONF Var, août 2006

Contexte

Suite à l'érosion du bourrelet de retenue et à cause des excavations des sangliers, la lame d'eau maximale est tant descendue qu'un assèchement prématuré de la mare empêche la reproduction des Amphibiens d'aller à terme.

Coûts

Maitre(s) d'oeuvre :

SNEP Dos Santos
Environnement

Restauration du bourrelet de la mare de Catchéou

A41 T08 Op08

	<u>A court terme</u>	<i>Evaluation scientifique</i>	<u>A long terme</u>
E F F E T S	L'érosion problématique (intempéries et fouissage de sangliers) du bourrelet constituant la digue de retenue de la mare, constatée entre les épisodes pluvieux, a été jugulée, ce qui permet maintenant, avec des précipitations normales, la reproduction à terme de tous les Amphibiens.		Développement spontané de la végétation, stabilisation du terrain

Éventuels effets induits

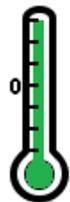
+	
-	



ONF Var août 2006

Mise en place de l'enrochement

Financier(s) :
DREAL PACA



Avis du gestionnaire et des usagers

L'O.N.F. a demandé le classement du bassin versant de cet espace remarquable en Réserve Biologique Dirigée domaniale afin de pouvoir s'entourer d'un conseil scientifique et de bénéficier de moyens supplémentaires pour la gestion de ce site hautement patrimonial.



ONF Var

Mare de Catchéou

Maître(s) d'ouvrage :

CEN PACA
13090 AIX-EN-PROVENCE
04 42 20 03 83
<http://www.cen-paca.org/>



Turbidité



STE, 2011

L'exploitation des plans d'eau peut être cause de turbidité - Gravière de Montrevel



STE, 2012

L'érosion au niveau des zones de marnage entraîne une turbidité des eaux - Girotte

Une augmentation de la turbidité liée à la mise en suspension de particules abiotiques peut avoir plusieurs origines possibles. Elle peut être la conséquence de travaux dans les cours d'eau du bassin versant ou dans le plan d'eau lui-même, d'un lessivage de surfaces dévégétalisées en amont du plan d'eau, d'un brassage des berges (batillage ou houle) ou bien encore d'un excès de faune fouisseuse.

Toute la masse d'eau peut être concernée par ce phénomène.

Les conséquences d'une augmentation de la turbidité des eaux sont multiples. L'épaisseur de la zone euphotique diminue, entraînant ainsi des déséquilibres des compartiments biologiques au sein du plan d'eau (faune et flore) mais aussi indirectement des compartiments physiques (variation de la production d'oxygène, température des eaux...).

La sédimentation de toutes ces particules organo-minérales participent à l'accélération du comblement du plan d'eau.



SIFOR, 2009

Les travaux de dragage occasionnent une augmentation de la turbidité du plan d'eau comme ici au lac de Machilly

Objectifs de reconquête :

- Contrôle des apports en particules organo-minérales

Au total, 8 technique(s) permettant de lutter contre cette altération a (ont) été recensée(s).

- 0 technique(s) luttant principalement contre cette altération :

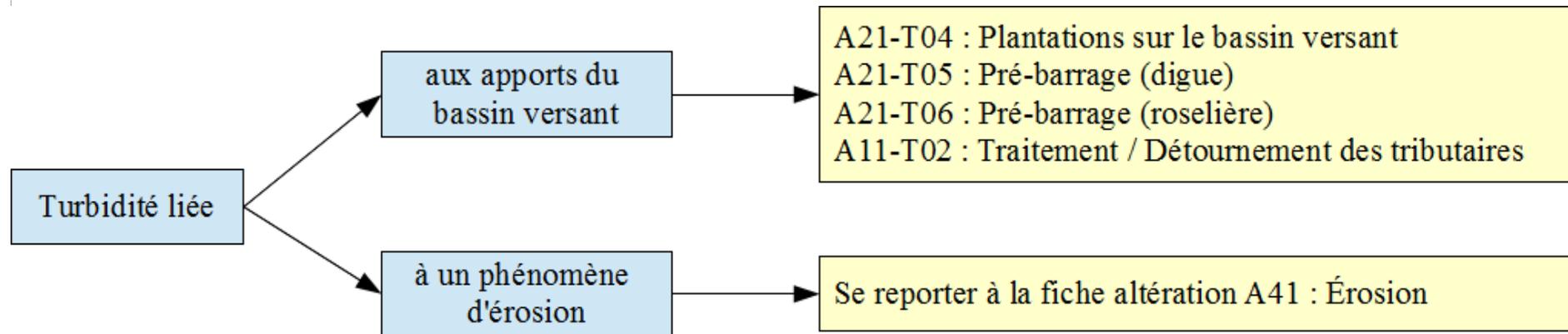
- 8 technique(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Déterrage (A32-T03)
- Empoisonnement (mammifères invasifs) (A32-T04)
- Piégeage (écrevisses) (A32-T07)
- Piégeage (mammifères invasifs) (A32-T09)
- Plantation/restauration de la ripisylve (A33-T06)
- Plantations sur le bassin versant (A21-T04)
- Protection des berges contre les fouisseurs (A32-T12)
- Tir (A32-T14)

Au total, 0 opération(s) a (ont) été menée(s) afin de lutter contre cette altération.

- 0 opération(s) luttant principalement contre cette altération :

- 0 opération(s) luttant secondairement contre cette altération :



La mise en œuvre d'une technique curative doit s'accompagner de la mise en œuvre de techniques préventives pour éviter le retour de l'altération.

Clé identifiant les techniques recensées susceptibles d'aider à la résolution de l'altération en fonction de caractéristiques du plan d'eau.

Turbidité



STE, 2012

Excès de micro-organismes (zoom) - étang Turllet

Une augmentation de la turbidité liée à la présence de micro-organismes a plusieurs origines possibles. Une importante concentration en nutriments au sein du plan d'eau peut entraîner une surabondance de phytoplancton, et par prédation, de zooplancton. Ces proliférations de micro organismes peuvent rendre les eaux turbides.

Un déséquilibre du ratio macrophyte / phytoplancton, à la suite de causes diverses, peut également entraîner une surabondance de phytoplancton.

Les couches d'eau les plus superficielles du plan d'eau peuvent être affectées par cette altération.



STE, 2012

Turbidité liée aux micro-organismes - étang Turllet

Les conséquences d'une augmentation de la turbidité des eaux sont multiples. L'épaisseur de la zone euphotique diminue, entraînant ainsi des déséquilibres des compartiments biologiques au sein du plan d'eau (faune et flore) mais aussi indirectement des compartiments physiques (variation de la production d'oxygène, température des eaux...).

Par ailleurs, la sédimentation de tous ces micro-organismes participe à l'accélération du comblement du plan d'eau.

Objectifs de reconquête :

- Contrôle de l'eutrophisation
- Contrôle de l'équilibre entre les compartiments macrophytes et phytoplancton

Au total, 8 technique(s) permettant de lutter contre cette altération a (ont) été recensée(s).

- 0 technique(s) luttant principalement contre cette altération :

- 8 technique(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Algicides (A13-T05)
- Bioadditifs (A21-T01)
- Biomanipulations / actions sur les chaînes trophiques (A13-T01)
- Biomanipulations / modifications des communautés végétales (A13-T03)
- Chasse d'eau / dilution (A13-T04)
- Destratification (A13-T06)
- Paille d'orge (A13-T07)
- Ultrasons (A13-T08)

Au total, 1 opération(s) a (ont) été menée(s) afin de lutter contre cette altération.

- 0 opération(s) luttant principalement contre cette altération :

- 1 opération(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Traitement par bio-additifs de l'Etang Bleu (A21-T01/Op02)

Se reporter à la fiche altération A13 :
Augmentation de la biomasse phytoplantonique

Pollutions toxiques



S.T.E.

Poisson contaminé

Les pollutions toxiques qui affectent un plan d'eau ont plusieurs origines possibles. Dans la plupart des cas, elle proviennent de rejets ponctuels (industries, stations d'épuration,...) ou diffus (agriculture, micropolluants d'origine atmosphérique, infrastructures routières,...). Certaines bactéries, notamment les cyanobactéries, peuvent également produire des toxines.

Ces polluants peuvent être présents dans toute la masse d'eau mais ils se concentrent plus particulièrement dans le compartiment sédimentaire.

Les conséquences d'une pollution toxique sont diverses, fonction des molécules impliquées (métaux lourds, pesticides, hydrocarbures,...). Les effets sont néfastes sur la faune et la flore, d'autant qu'il peut y avoir une bioaccumulation des molécules toxiques dans certains maillons du réseau trophique. Les comportements animaux peuvent également être affectés.



S.T.E. 2012

La retenue de Caramany présente une pollution au niveaux des eaux et sédiments



C.A.B.S. 2012

Des zones tampons ont été créées pour protéger les gravières de Mercueil-Tailly des pollutions du bassin versant

Objectifs de reconquête :

- **Suppression des sources de pollutions**
- **Suppression des polluants accumulés dans le plan d'eau**
- **Contrôle de la concentration en micro-organismes producteurs de toxines**

Au total, 5 technique(s) permettant de lutter contre cette altération a (ont) été recensée(s).

- 3 technique(s) luttant principalement contre cette altération :

- Chaulage (A61-T01)
- Curage (A61-T02)
- Dragage (A61-T03)

- 2 technique(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Recouvrement des sédiments (A22-T02)
- Traitement / Détournement des tributaires (A11-T02)

Au total, 3 opération(s) a (ont) été menée(s) afin de lutter contre cette altération.

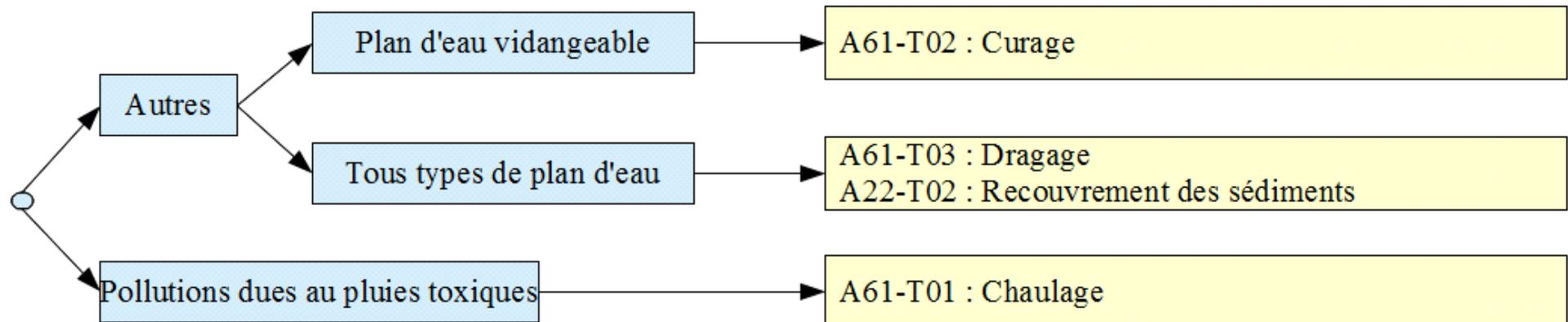
- 2 opération(s) luttant principalement contre cette altération :

- Bassins de traitement des eaux de chaussée de la RD 1201 - Lac du Bourget (A11-T03/Op01)
- Plantation de zones tampons de protection des gravières de Merceuil-Tailly (A21-T04/Op01)

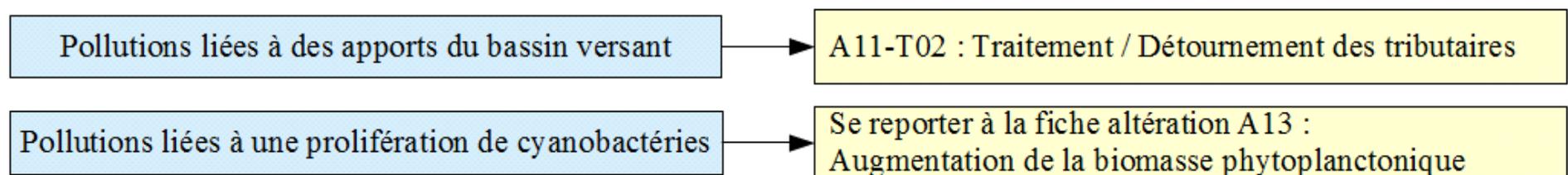
- 1 opération(s) luttant secondairement contre cette altération :

- Rehaussement du niveau de la ligne d'eau d'étiage du Val Coisin (A12-T06/Op01)

⇒ Technique curative



⇒ Technique préventive



La mise en œuvre d'une technique curative doit s'accompagner de la mise en œuvre de techniques préventives pour éviter le retour de l'altération.

Clé identifiant les techniques recensées susceptibles d'aider à la résolution de l'altération en fonction de caractéristiques du plan d'eau.

Pollutions toxiques <u>Altération principalement visée :</u> Pollutions toxiques	Chaulage	A61	T01
---	-----------------	------------	------------

Technique palliative, à appliquer sur :

Plan d'eau
Bassin versant

Technique à répéter

Éventuelles Altérations secondairement visées :
 aucune explicitement évoquée dans les références consultées.



Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique : Plans d'eau ne présentant pas des eaux brunes - .

Principe général et objectifs environnementaux
 Épandre sur le plan d'eau un produit neutralisant l'acidité des eaux de surface issue des pluies acides.

Descriptif des principaux types de réalisation

Plusieurs produits peuvent être utilisés pour chauler un plan d'eau : calcite, carbonates de magnésium...
 Le chaulage à la calcite permet une hausse graduelle du pH des eaux à un niveau adéquat pour les organismes aquatiques. Certains autres produits peuvent générer une hausse trop rapide du pH et impacter les organismes aquatiques.
 Le chaulage doit être répété régulièrement, il peut être fait en continu dans les petits affluents de plan d'eau ou dans les plans d'eau présentant un faible temps de renouvellement.
 Le chaulage peut être réalisé par bateau, avion, ou par épandage manuel, directement sur le plan d'eau ou sur son bassin versant (au plus près des berges et grande proportion du bassin versant). La dose est d'environ 150 à 300g de carbonates par mètre carré pour un épandage sur le bassin versant.



INRA, 2001 (1311)

Chaulage du bassin versant réalisé par hélicoptère

Contraintes législatives et réglementaires

Pollutions toxiques

Altération principalement visée :
Pollutions toxiques

Chaulage

A61 T01

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : *Augmentation progressive du pH.*

Sur d'autres milieux

Augmentation progressive du pH (chaulage du bassin versant)

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : *Minéralisation de la matière organique.*
- 2) : *Diminution des risques de transfert d'aluminium.*

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : *Minéralisation de la matière organique.*
- 2) : *Diminution des risques de transfert d'aluminium.*
- 3) : *Stimulation de la croissance des végétaux.*

Techniques complémentaires

Aucune technique citée comme complémentaire par les documents consultés

Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : *En cas de changement de pH trop rapide ou trop élevé, impact potentiel sur la faune et la flore aquatique.*
- 2) : *Possible augmentation de la concentration en nitrates.*

Sur d'autres milieux

1) : *Modification de la flore (chaulage du bassin versant).*



Chaulage d'un plan d'eau

Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés

Pollutions toxiques

Altération principalement visée :
Pollutions toxiques

Chaulage

A61 T01



Efficienc

Les effets bénéfiques sont temporaires lors d'amendements directs dans le plan d'eau ou ses affluents, l'efficacité demeure donc relative puisqu'il faut recommencer le chaulage après un certain nombre d'années. L'amendement des sols qui alimentent le plan d'eau est une méthode plus durable mais dont les effets sont différés. Pour que l'acidité des eaux diminue il faut, en effet, que le calcium et le magnésium apportés par l'amendement descendent du sol jusqu'au plan d'eau en neutralisant l'acidité. En amendant les sols, on réduit du même coup les risques de transfert d'aluminium toxique vers les eaux.

Délai d'efficacité

Court terme à long terme (10 ans) en fonction de la zone chaulée (plan d'eau / bassin versant)

Durée d'efficacité

Quelques années (2 à 5 ans) si le chaulage est réalisé sur le plan d'eau, non documenté pour les chaulages réalisés sur le bassin versant

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Environ 300 à 700 €/ha pour le traitement du bassin versant. Technique donc pouvant s'avérer assez coûteuse (traitements répétés, épandage par avion, superficie traitée...)

Gestion et entretien



INRA, 2001 (1311)

Chaulage du bassin versant réalisé par voie terrestre

Applications recensées

Hors RMC

Canada, Suède

En RMC

Vosges

Références [130] [131]

**Application sur HER 1
sur HER 2**

<i>Pollutions toxiques</i> <u>Altération principalement visée :</u> <i>Pollutions toxiques</i>	<i>Chaulage</i>	A61	T01
---	------------------------	------------	------------

Notes personnelles :

<p>Pollutions toxiques</p> <p><u>Altération principalement visée :</u> Pollutions toxiques</p>	<p>Curage</p>	<p>A61</p>	<p>T02</p>
---	----------------------	-------------------	-------------------

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" sur sédiments

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Relargage de composés nutritifs vers la masse d'eau.

 **Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique :** Plans d'eau vidangeables - Plans d'eau de préférence peu profonds et de faible superficie - .

Principe général et objectifs environnementaux
Diminuer la concentration en polluants par extraction des sédiments toxiques.

Descriptif des principaux types de réalisation

Le curage est effectué après mise en assec totale ou partielle (parties à curer) du plan d'eau et après une déshydratation suffisante des sédiments permettant une bonne portance des engins de chantier. Le curage se fait principalement au moyen d'une pelle mécanique qui permet d'extraire tous types de sédiments. La hauteur de sédiments enlevés correspondant à l'épaisseur de sédiments pollués. La totalité des sédiments pollués doit ainsi être retirée afin d'éviter l'étalement des sédiments pollués laissés en place qui entraînerait une inutilité du curage (même superficie d'échange avec l'eau). Le devenir des sédiments curés ainsi que leur transport doivent faire partie intégrante du projet de curage. Les sédiments pollués curés doivent être mis en dépôt dans un site confiné (avec récupération des lixiviats pollués).

Contraintes législatives et réglementaires
Autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement.
Arrêté du 8 janvier 1998 (article 9) : relatif à l'épandage des boues. Article L432-3 du code de l'Environnement relatif à la destruction des frayères.

Pollutions toxiques <u>Altération principalement visée :</u> Pollutions toxiques	Curage	A61	T02
---	---------------	------------	------------

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

1) : Diminution des concentrations en polluants.
2) : Diminution des concentrations en nutriments.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

1) : Diminution de la hauteur de vase entraînant une profondeur en eau plus importante.
2) : Retrait de la matière organique entraînant une réduction de la demande en oxygène → amélioration des conditions d'oxygénation du plan d'eau.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

1) : Impacts dus à la mise en assec.
2) : Modification totale du fonctionnement du compartiment sédiments : disparition de la faune benthique et des hélrophytes et hydrophytes par suppression du substrat ; destruction des frayères....
3) : Possibilité de percer la couche imperméable.

Sur d'autres milieux

1) : Bruit.
2) : Poussière.



Techniques complémentaires

Vidange / assec nécessaire.
Techniques permettant de réduire la charge externe en polluants.



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Pollutions toxiques <u>Altération principalement visée :</u> Pollutions toxiques	Curage	A61	T02
---	---------------	------------	------------



Efficienc e et Retours d'Expérience

Cette technique est efficace si tous les sédiments pollués ont été retirés.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Plusieurs années, la durée d'efficacité est d'autant plus importante que les apports en polluants du bassin versant ont été réduits

Coûts

Investissement et mise en œuvre

Coût élevé entre 8 et 25€/m³ transporté, mais peut dépasser 30€/m³. Il varie grandement en fonction de la taille du projet, du coût de mise en dépôt des sédiments et du coût du transport.



Gestion et entretien

Pas de coût de gestion ou d'entretien

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Références

**Application sur HER 1
sur HER 2**

Pollutions toxiques

Altération principalement visée :

Pollutions toxiques

Curage

A61 T02

Notes personnelles :

Pollutions toxiques

Altération principalement visée :
Pollutions toxiques

Dragage

A61 T03

Technique curative, à appliquer sur :

Plan d'eau

Technique "coup de poing" sur sédiments

Éventuelles Altérations secondairement visées :
Relargage de composés nutritifs vers la masse d'eau.

! **Caractéristiques requises des plans d'eau concernés par cette technique :** Plans d'eau non vidangeables - Plans d'eau ayant une profondeur maximale entre 30-40m. - .

Principe général et objectifs environnementaux

Diminuer la concentration en polluants par extraction des sédiments toxiques. La hauteur de sédiments enlevés correspondant à l'épaisseur de sédiments pollués. La totalité des sédiments pollués doit ainsi être retirée afin d'éviter l'étalement des sédiments pollués laissés en place qui entraînerait une inutilité du dragage (même superficie d'échange avec l'eau). Le devenir des sédiments dragués ainsi que leur transport doivent faire partie intégrante du projet de curage. Les sédiments pollués dragués doivent être mis en dépôt dans un site confiné (avec récupération des lixiviats pollués).

Descriptif des principaux types de réalisation

Pour le dragage des sédiments pollués, on distingue deux types de dragues : les dragues pneumatiques et les dragues environnementales.

Les dragues pneumatiques fonctionnent par aspiration (système à air comprimé). Un vide d'air est créé dans un cylindre, la dépression provoque l'arrivée des sédiments qui sont ensuite expulsés et stockés pour être transportés vers un lieu de dépôt approprié. Ces dragues fonctionnent d'autant mieux que la profondeur est élevée (> 10 m). Certaines ont été modifiées pour travailler à faible profondeur.

Les dragues dites « environnementales » permettent d'isoler la zone draguée à l'aide de boucliers ou d'écrans protecteurs. Elles utilisent des bennes pour racle le fond et évitent la remise en suspension des sédiments grâce à l'utilisation de systèmes de fermeture étanches.

Les dragues permettent de traiter des plans d'eau de 30-40 m de profondeur voire de 60 m pour certaines. Les matériaux dragués contiennent beaucoup d'eau. L'eau de ruissellement doit être récupérée ou traitée avant de rejoindre dans le plan d'eau. Les sédiments pollués doivent être stockés dans des zones confinées.

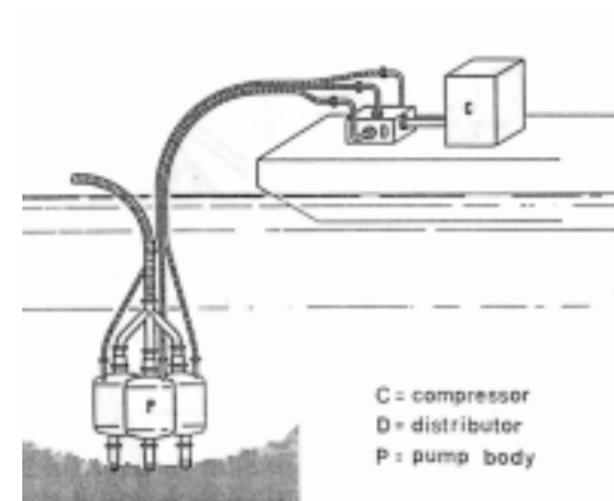


Schéma d'une drague pneumatique

Agence de l'Eau Artois-Picardie (11291)

Contraintes législatives et réglementaires

Autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 et suivants et R214-14 et suivants du code de l'Environnement.

Arrêté du 8 janvier 1998 (article 9) : relatif à l'épandage des boues. Article L432-3 du code de l'Environnement relatif à la destruction des frayères.

Pollutions toxiques

Altération principalement visée :

Pollutions toxiques

Dragage

A61 T03

Effet(s) ciblé(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Diminution des concentrations en polluants.
- 2) : Diminution des concentrations en nutriments.

Sur d'autres milieux

R.A.S.

Effet(s) bénéfique(s) secondaire(s) sur le plan d'eau

- 1) : Diminution de la hauteur de vase entraînant une profondeur en eau plus importante.
- 2) : Possible amélioration des conditions d'oxygénation du plan d'eau.

Effet(s) bénéfique(s) induit(s) sur d'autres milieux

- 1) : R.A.S..



Effet(s) néfaste(s) induit(s)

Sur le plan d'eau

- 1) : Disparition de la faune benthique et des hélophytes et hydrophytes par suppression du substrat.
- 2) : Augmentation de la turbidité pendant le dragage.
- 3) : Relargage des nutriments et de polluants par les sédiments pendant le dragage (agitation des sédiments).
- 4) : Possible prolifération d'algues.

Sur d'autres milieux

- 1) : Augmentation de la turbidité des milieux avals pendant le dragage.
- 2) : Possible pollution des milieux avals pendant le dragage.
- 3) : Possible pollution du milieu servant au stockage des sédiments.



Techniques complémentaires

Techniques permettant de réduire la charge externe en polluants



Techniques antagonistes

Aucune technique citée comme antagoniste par les documents consultés



Pollutions toxiques

Altération principalement visée :
Pollutions toxiques

Dragage

A61 T03



Efficienc e et Retours d'Expérience

Cette technique est efficace si tous les sédiments pollués ont été retirés.

Délai d'efficacité

Immédiat

Durée d'efficacité

Plusieurs années, la durée d'efficacité est d'autant plus importante que les apports en polluants du bassin versant ont été réduits

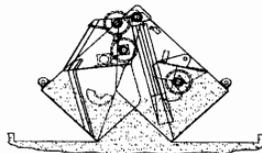
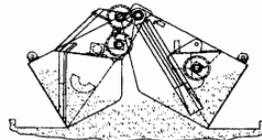
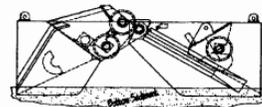
Coûts

Investissement et mise en œuvre

Le coût du dragage est très élevé. Il se situe généralement entre 15 et 25€/m³ mais peut atteindre 100€/m³. Il varie grandement en fonction de la taille du projet (plus le projet est important plus le coût par mètre cube est faible), du type de drague utilisée (de son rendement), du coût du stockage dans les sites de dépôt confinés et du coût du transport.

Gestion et entretien

Pas de coût d'entretien



CEDA/ADDC (11291)

Dragage à benne preneuse environnementale Eco-Grab

Applications recensées

Hors RMC

En RMC

Références [047] [129]

Application sur HER 1
sur HER 2

Pollutions toxiques

Altération principalement visée :

Pollutions toxiques

Dragage

A61 T03

Notes personnelles :

LISTE DES SIGLES

Sigle	Signification
AAPPMA	Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
AELB	Agence de l'Eau Loire Bretagne
AEMC	Association des Etangs et Moulin de Crosagny
AVENIR	Agence pour la Valorisation des Espaces Naturels Isérois Remarquables
CAB	Communauté de l'Agglomération Belfortaine
CABCS	Communauté d'Agglomération Beaune, Côte et Sud
CALB	Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget
CCLA	Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette
CEN PACA	Conservatoire d'Espaces Naturels de la région Provence Alpes Côte d'Azur
CG	Conseil Général
CIPEL	Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman
CISALB	Comité Intersyndical pour l'Assainissement du Lac du Bourget
CNR	Compagnie Nationale du Rhône
CPNS	Conservatoire du Patrimoine Naturel de Savoie
EID	Entente Interdépartementale de Démoustication
FDAAPPMA	Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
ONF	Office National des Forêts
SIADI	Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Drac Inférieur
SIALLP	Syndicat Intercommunal d'Assainissement des Lacs de Laffrey et Petichet
SIAVC	Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Val Coisin

Sigle	Signification
SIFOR	Syndicat Intercommunal du Foron du Chablais Genevois
SIGEA	Syndicat Intercommunal de Gestion des Étangs de l'Albanais
SILA	Syndicat Mixte du Lac d'Annecy
SM3A	Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords
SMADESEP	Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de Serre-Ponçon
SMALS	Syndicat Mixte pour l'Aménagement du Lac des Sapins
SMVV	Syndicat Mixte de la Vallée de la Veyre
STE	Sciences et Techniques de l'Environnement

BIBLIOGRAPHIE

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Cooke G.D., Welch E. B., Peterson S. A. & Newroth P. R. (1993). Restoration and Management of Lakes and Reservoirs, Second Edition. Lewis publishers : 548p	[001]
Barrouin G. (1999). Limnologie appliquée au traitement des lacs et des plans d'eau. Agences de l'Eau. Etude n°62 : 215p	[002]
Agences de l'Eau. (2001). Aide à la décision pour le traitement des plans d'eau. Etude n°83 - 206p	[003]
Wagner K. J. (2004). The Practical Guide to Lake Management in Massachusetts. Commonwealth of Massachusetts Executive Office if Environmental Affairs : 160p	[004]
Devidal S. (2007). Solutions curatives pour la restauration de lacs présentant des signes d'eutrophisation. Observatoire de l'Environnement et du Développement Durable, Université de Sherbrooke : 50p	[005]
Gontier B. (2010). Observatoire de la qualité de l'eau du lac des Sapins. Suivi 2010 et bilan de l'expérimentation du Système PLOCHER. GREBE : 45p	[006]
Site Internet LG Sonic URL : #http://www.lgsonic.com/#	[007]
Site Internet TASO URL : #http://web.taso.fr/#	[008]
Tremblay M. (2007). Le MDDEP effectue un projet-pilote d'irradiation par ultrasons. Canoë : 2p	[009]
Delisle G. (2010). Lutte aux algues bleues avec des ultrasons à La Tuque. Des résultats encourageants au lac Saint-Louis. Le Nouvelliste : 2p	[010]
Anonyme - (2006) The Lakepromo Project Information Package on Lake Management and Restoration Practices in Finland. Savonia : 63p	[011]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Présentation de l'agence de l'eau Artois-Picardie. Agence de l'Eau Artois-Picardie : 90p	[013]
Aquascop (2010). Notice technique et cahier des charges type : Diagnostic du fonctionnement écologique d'une retenue en contexte élevage. Agence de l'eau Loire-Bretagne : 80p	[014]
Dutartre A. & Goubault de Brugière O. (1996). Référentiel de l'utilisation des bioadditifs dans les milieux aquatiques. CEMAGREF – Agences de l'Eau. Etude 47 : 145p	[015]
Annadotter H., Cronberg G., Aargen R., Lundstedt B., Nilsson P. & Ströbeck S. (1999). Multiple techniques for lake restoration. Hydrobiologia 395/396 : p77-85	[016]
Dittrich M., Gabriel O., Rutzen C. & Koschel R. (2011). Lake restoration by hypolimnetic Ca(OH) ₂ treatment: Impact on phosphorus sedimentation and release from sediment. Science of the Total Environment 409: p1504-1515	[017]
Klapper H. (2003). Technologies for lake restoration. Journal of Limnology 62 (suppl.1) : p73-90	[018]
Méthode de contrôle des plantes aquatiques et des algues. Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs, Québec : 32p	[019]
Rabant D. & Renaux G. (1996). Les techniques de traitement in-situ des eaux lacustres. ESEM : 41p	[020]
Dubrez G. (2010). Lutte contre les tortues exotiques par le piégeage sur les sites Natura 2000 « Etang de Manguio » et « Etangs palavasiens ». Mémoire de Master 2 - Université de Perpignan : 38p	[021]
Tomas A. (2009). Etude préliminaire de méthodes de piégeage pour la capture de tortues exotiques envahissantes dans les zones humides du bassin de l'étang de l'Or (Languedoc-Roussillon). Mémoire de Master 2 - Université de La Rochelle : 79p	[022]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Anonyme - (2010). Lutte à grande échelle contre la Tortue de Floride et autres tortues exotiques sur les sites Natura 2000 « Etangs palavasiens » et « Etang de Mauguio » : Plan d'action 2010-2011. SYMBO : 23p	[023]
Anonyme - (2011). Dossier de demande d'autorisation pour la régularisation et la restauration de l'étang Roland charrette – Communes de Norroy-le-Sec et de Joudreville. FDAAPPMA 54 : 117p	[024]
Lelièvre M. (2011). Installation et expérimentation de frayères flottantes artificielles sur le plan d'eau de Pirot (03). FDPPMA03 : 8p	[025]
Anonyme - (2011). Restauration écologique des berges du plan d'eau en technique végétale « boudin d'hélophyte » avec système de protection contre le rat musqué sur un linéaire de 100 mètres, sur la commune du Poix du Nord (59). FDAPPMA 59 : 7p	[026]
Cronberg G. (1982). Changes in the phytoplankton of lake Trummen induced by restoration. Hydrobiologia 86 : p185-193	[027]
Anonyme - (2010). Création d'une frayère sur le plan d'eau « Roger Vinette » et réhabilitation d'une zone humide sur la commune de Croth ». A.P.P.M.A d'Eure et Loir – Anet La Gaule fraternelle : 9p	[028]
Anonyme - (2011). Création et restauration de frayères à brochets et cyprinidés d'accompagnement sur les plans d'eau fédéraux de Chatel-sur-Moselle – Compte rendu des travaux réalisés en avril 2011. Fédération départementale de pêche 88 : 15p	[029]
Renard V. & Menaut C. (2011). Mise en place de frayères à sandres et d'habitats piscicoles dans le lac de Mimizan. APPMA de Mimizan : 6p	[030]
Renard V. & Menaut C. (2009). Mise en place de frayères à sandres et d'habitats piscicoles dans le lac de Mimizan. APPMA de Mimizan : 13p	[031]
Mengin N. (2011). Dossier autorisation loi sur l'eau – Curage du plan d'eau de la Grabe (40). ECCEL : 77p	[032]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Anonyme - (2010). Notice technique et cahier des charges type : diagnostic du fonctionnement écologique d'une retenue en contexte d'élevage. Aquascop : 80p	[033]
Goubault de Brugière O. & Dutartre A. (1995). Référentiel de l'utilisation des bioadditifs dans les milieux aquatiques. Rapport CEPPE / Cemagref, Groupement de Bordeaux, Division Qualité des Eaux: 145p	[034]
Auvray F., Van Hullebusch E., Deluchat V. & Baudu M. (2003). Impact du cuivre et de l'aluminium sur le phosphore et sur les populations phytoplanctoniques. Etude en mésocosmes. 2P	[036]
Geiger S., Henry E., Hayes P. & Haggard K. (2005). Barley straw – Algae control literature analysis. 25P	[037]
Levi Y., Harvey M. & Cervantès P. (2006). Rapport sur l'évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et de leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, à la baignade et autres activités récréatives. AFSSA – AFSSET : 232p	[038]
Olem, H. & Flock G. (1990). Lake and reservoir restoration guidance manual. 2nd edition EPA:340p	[039]
Matthijs H.C.P., Visser P.M., Reeze B., Meeuse J., Slot P.C., Wijn G., Talens R. & Huisman J. (2011). Selective suppression of harmful cyanobacteria in an entire lake with hydrogen peroxyde. Water Research : 14p	[040]
Lavial M. (2009). Efficacité de la paille d'orge pour le traitement des proliférations algales. Agence de l'Eau Artois-Picardie et Université des Sciences et Technologies de Lille I, UMR CNRS 8016 : 26p	[041]
Butler R., Reedyk S., Murrel S. & Mah B. (2005). L'utilisation de la paille d'orge pour la lutte contre les algues dans les étangs réservoirs des Prairies : rapport final. Regina (Saskatchewan), Agriculture et Agroalimentaire Canada, Administration du rétablissement agricole des Prairies : 43p	[042]
Gulati R.D., Dionisio Pires L.M. & Van Donk E. (2008). Lake restoration studies : Failures bottlenecks and prospects of new technological measures. Limnologica 38 : p233-247	[043]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Kasprzak P., Benndorf J., Mehner T. & Koschel R. (2002). Biomanipulation of lake ecosystems : an introduction. <i>Freshwater Biology</i> 47 : p2277-2281	[044]
Trotignon J. (2000). Des étangs pour la vie – Amélioration de la gestion des étangs. <i>ATEN</i> : 70p	[045]
Collas M. (2012). La gestion des écrevisses exotiques envahissantes dans le département des Vosges. <i>Sciences Eaux & Territoires</i> 6 : p46-49	[046]
Site Internet Planète Travaux Publics URL : # http://www.planete-tp.com/ #	[047]
Communication Personnelle de Marc Collas	[048]
Anonyme - (2009). Lutte contre l'écrevisse rouge de Louisiane (<i>Procambarus clarkii</i>) dans l'étang des ruines romaines à Lausanne – Rapport d'intervention. Centre de conservation de la faune et de la nature du Canton de Vaud : 8p	[049]
Anonyme - (2009). La Grenouille taureau en Sologne de la lutte à l'éradication. <i>SEBB</i> : 8p URL : # http://bassin-du-beuvron.pagesperso-orange.fr/elements/GT-explications.pdf#	[050]
Site Internet du programme pluriannuel de lutte contre la Grenouille taureau dans le sud-ouest de la France URL : # http://www.grenouilletaureau.net/#	[051]
Couture B. (2002). Lesensemencements de poissons en eaux douces : positifs pour les pêcheurs mais négatifs envers la diversité biologique, l'éthique et le développement durable. Université de Sherbrooke : 84p	[052]
Jigorel A. & Morin J.P. (2003). La vidange du barrage de Kerne Uhel sur le Blavet: impact sur le milieu (Côtes d'Armor, France). <i>Comité Français des Grands Barrages</i> : p151-162	[053]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Site Internet sur le piégeage URL : http://www.pieger.fr	[054]
Guide technique de la lutte contre le rat musqué.Pnr des Caps et Marais d'Opale: 28p	[055]
Calandre P. & Jacono D. (2006). Protection et gestion des rivières du secteur seine-aval. Agence de l'Eau Saine Normandie : p72-74	[056]
Adrian, R. et al. 2009. Lakes as sentinels of climate change. <i>Limnol. Oceanogr.</i> 54: 2283–2297.	[057]
Andersson, G., 1979. Internal loading of phosphorus and how to reduce it. Some examples from Lake Trummen. In: Bjork, S. et al.Lake Management. <i>Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.</i> 13: 31-55	[058]
Arthaud, F. 2011. Fonctionnement des étangs en réponse au stress et perturbations d'origine anthropique: diversité, structure et dynamique des communautés végétales. Thèse Univ. Cl. Bernard. 209p.	[059]
Bengtsson, L., Fleischer, G., Lindmark, G. & Ripl, W. (1975) Lake Trummen restoration project I. Water and sediment chemistry. <i>Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie</i> , 19, 1080–7.	[060]
Best, E. P. H., De Vries, D., & Reins, A. (1984). The macrophytes in the Loosdrecht Lakes: A story of their decline in the course of eutrophication. <i>Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie</i> , 22, 868–875.	[061]
Blake, G et Delahaye,T. 2002. Le retrait de biomasse végétale comme moyen de restauration de roselière : le cas du lac d'Aiguebelette. In : Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie.Gestion et conservation des ceintures de vegetation lacustre. Actes du Séminaire européen "gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre", Le Bourget du Lac,23-26 octobre 2002 pp : 243.	[062]
Collilieu,G, Blake,G et C. Moiroud. 2002. Valorisation écologique des berges du Rhône : création d'une roselière aquatique sur la retenue de Vallabrègues. In : Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie.Gestion et conservation des ceintures de vegetation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac,23-26 octobre 2002pp : 237.	[063]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

N°
référence

Coops,H,Kerkum,F, Tosserams,M et T. Vulink. 2002. Reebelt development in the Volkerak-Zoomer (The Netherlands)after experimental water-level drawdown. In: Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie.Gestion et conservation des ceintures de vegetation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac,23-26 octobre 2002pp : 81-91.

[064]

Godin,J,B. Lemaire, O.Lemoine et M. Maire. 2002. Gestion, restauration et création de roselières à la Réserve Biologique Domaniale de la Mare à Goriaux (Forêt Domaniale de Raismes-Saint Amand-Wallers, Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut) in : Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie. Gestion et conservation des ceintures de vegetation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac,23-26 octobre 2002pp : 241.

[065]

Kufel L, Kufel I (2002) Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes--a review. *Aquat Bot* 72 (3-4):249-260.

[066]

Folke, C. et al. 2004. Regime shifts, resilience and biodiversity in ecosystem management. – *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 557–581.

[067]

Jeppesen, E., Kristensen, P., Jensen, J. P., Søndergaard, M.,Mortensen, E., & Lauridsen, T. (1991). Recovery resilience following a reduction in external phosphorus loading of shallow, eutrophic Danish lakes: duration, regulating factors and methods for overcoming resilience. In G.Giussani, L. Van Liere, B. Moss (Eds.), *Ecosystems research in freshwater environment recovery. Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia*, 48, 127–148.

[068]

Jeppesen, E., Søndergaard, M., Jensen, J. P., Havens, K.,Anneville, O., Carvalho, L., et al. (2005). Lake responses to reduced nutrient loading – an analysis of contemporary data from 35 European and North American long term studies. *Freshwater Biology*, 50, 1747–1771.

[069]

Jensen, H.S. & Andersen, F.O. (1992) Importance of temperature, nitrate and pH for phosphate release from aerobic sediments in four shallow, eutrophic lakes. *Limnology and Oceanography*, 37, 577–89.

[070]

Körner, S. (2002a). Loss of submerged macrophytes in shallow lakes in North-Eastern Germany. *International Revue of Hydrobiology*, 87, 375–384.

[071]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Moiroud,C, Collilieu,G et G. Blake. 2002. Restauration de roselières du Lac d'Annecy par génie biologique in : Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie. Gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac, 23-26 octobre 2002 pp : 135-144.	[072]
Moss, B. (1980). Further studies on the palaeolimnology and changes in the phosphorus budget of Barton Broad, Norfolk. <i>Freshwater Biology</i> , 10, 261–279.	[073]
Moss, B., Madgwick, J., & Phillips, G. (1996). A guide to the restoration of nutrient-enriched shallow lakes. Norwich, UK: Broads Authority.	[074]
Mulderij G, Van Nes EH, Van Donk E (2007) Macrophyte-phytoplankton interactions: The relative importance of allelopathy versus other factors. <i>Ecol Model</i> 204 (1-2):85-92.	[075]
Paerl, H. W. and Huisman, J. 2008. Blooms like it hot. – <i>Science</i> 320: 57–58.	[076]
Paillisson, J.-M., et L. Marion. 2002. Functions and management of floating vegetation in a eutrophic lake ecosystem : assessment after two decades. In: Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie. Gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac, 23-26 octobre 2002 pp : 179-192.	[077]
Pomati, F., Blake M., Jukka J., Schildknecht, A. et Ibelings, B.W. 2011. Effects of re-oligotrophication and climate warming on plankton richness and community stability in a deep mesotrophic lake. <i>Oikos</i> , 1-11:	[078]
Sand-Jensen, K., Riis, T., Vestergaard, O., & Larsen, S. E. 2000. Macrophyte decline in Danish lakes and streams over the last 100 years. <i>Journal of Ecology</i> , 88, 1030–1040.	[079]
Smart, R. M., & Dick, G. O. (1999). Propagation and establishment of aquatic plants: A handbook for ecosystem restoration projects. Technical report A-99-4, prepared for US Army Corps of Engineers.	[080]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Scheffer M, Hoser SH, Meijer ML, Moss B, Jeppesen E (1993) Alternative Equilibria in Shallow Lakes. Trends in Ecology and Evolution 8:175-279.	[081]
Schindler, D. W., 2006: Recent advances in the understanding and management of eutrophication. – Limnol. Oceanogr. 51: 356–363.	[082]
Siebegger, B. 2002. Some general concepts of lakeshore restoration, using lake Constance as a model. In: Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie. Gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac, 23-26 octobre 2002 pp : 117-133.	[083]
Smith, V. H. and Schindler, D. W. 2009. Eutrophication science: where do we go from here? – Trends Ecol. Evol. 24: 201–207.	[084]
Søndergaard, M., Bruun, L., Lauridsen, T., Jeppesen, E., & Madsen, T. V. (1996). The impact of grazing waterfowl on submerged macrophytes: In situ experiments in a shallow eutrophic lake. Aquatic Botany, 53, 73–84.	[085]
Van den Berg, Marcel S., Scheffer M, Coops, H. 1998 The role of Characean algae in the management of eutrophic lakes. J. Phycol. 34, 750–756	[086]
Van Nes, E. H., Scheffer, M., Van den Berg, M. S., & Coops, H. (2002). Aquatic macrophytes: Restore, eradicate or is there a compromise? Aquatic Botany, 72, 387–403.	[087]
Vollenweider, R. A., 1968: Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication: Technical Report. DAS/CSI/68.27. OECD, Paris.	[088]
William M. LEWIS, JR. et . Wurtsbaugh, X.A. , 2008. Control of Lacustrine Phytoplankton by Nutrients: Erosion of the Phosphorus Paradigm. Internat. Rev. Hydrobiol. 93 ,2008(4–5) :446–465	[089]
Dutartre, A. Peltre, M.C, Pipet, N., Fournier, L., Menozzi, M.-J. 2008. Régulation des développements de plantes aquatiques. Ingieries N° Spécial. pp.:135-154	[090]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Cooke, D,Welch,E.,Peterson,S. Et Newroth,P. 1993. Restoration and Management of Lakes and Reservoirs. Lewis Publ.Boca Raton 548p.	[091]
Sila. Sage Environnement. 2007. Etude de l'Etat des roselières du Lac d'Annecy et propositions d'action de restauration. Document1. 106P	[092]
Cisalb. Comité Intersyndical pour l'Assainissement du Lac du Bourget. 2007. Pas de baisse sans curage des ports. La lettre d'information du contrat, N°6: 14-15	[093]
Dienst,M.,Schmieder,K. Et Ostendorp,W. 2004. Effects of water level variations on the dynamics of the reed belts of Lake Constance. Limnologica 34: 29-36	[094]
Miquet,A. 1997. La régulation du Lac du Bourget: nouveau fonctionnement hydraulique, impacts environnementaux. Revue de géographie alpine. Tome 85,N°2: pp: 11-21	[095]
Mortimer,C.H. 1941. The exchange of dissolved substances between mud and water in lakes. J. Ecol. 29:280-329	[096]
Goltherman,H.L. 1984. Sediments, modifying and equilibrating factors in the chemistry of freshwater. Verh.Int. Ver. Limnol.,22: 23-59	[097]
Scholten,M.C. ,Foekema,E.M.,Van Dokkum,H.P.,Kaag,N.H.,Jak,R.G. 2005. Eutrophication ,Management and Ecotoxicology. Springer ed. 122p.	[098]
Ostendorp,W; 1989. « Die-Back » of reeds in Europe_a critical review of literature. Aquat. Bot.35,5-26	[099]
Durand,P.& al. 2002.Rive sud du lac de Neuchatel,tronçon pilote Cheseaux-Noreaz. Suivi biologique des mesures anti-érosion.In : Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie.Gestion et conservation des ceintures de vegetation lacustre. Actes du Séminaire européen « gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre », Le Bourget du Lac,23-26 octobre 2002 pp : 105-116.	[100]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Site Internet de la Grande Cariçaie URL : #http://www.grande-caricaie.ch#	[101]
Azambre S. (2008). La gestion des étangs, un enjeu de la préservation des milieux en Avesnois. Mémoire de Master 2 - Université des Sciences et Technologies de Lille : 58p	[102]
Duggan I.C. (2011). Urban planning provides potential for lake restoration through catchment re-vegetation. Urban forestry & Urban Greening : 5p	[103]
Agence de l'Eau Artois-Picardie (2002). Méthode de gestion et de réutilisation des sédiments pollués - Inventaire détaillé des techniques de curage, transport, traitement et usage des sédiments. 126p	[104]
Blake G. (2002). La régression et la restauration des roselières dans les lacs alpins français : état de la question. In : Conservatoire du patrimoine naturels de Savoie. Acte du Séminaire européen "gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre", Le Bourget du Lac, 23-26 octobre 2002 : p49-58	[105]
Agences de l'Eau (1999). Protection et végétalisation des zones de marnages des plans d'eau. Les études des Agences de l'Eau n°66 : 96p	[106]
Site Internet de Bestmann Green Systems URL : #http://www.bestmann-green-systems.com/#	[107]
Site Internet de AquaTerra Solutions URL : #http://www.aquaterra-solutions.fr/#	[108]
Kumar A. (2008). Hypolimnic withdrawal for lake conservation. Proceedings of Taals 2007 : The 12th World Lake Conference, Sengupta, M. and Dalwani, R. Editors : p812-818	[109]
Brault H. (2004). Plan de gestion 2005-2014 des Etangs d'Outines et Arrigny. Conservatoire du littoral et des rivages lacustres : 109p	[110]

Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des projets de Restauration des Plans d'Eau en RMC

	N° référence
Zanella D. (2003). Bilan de la situation actuelle de l'omble chevalier sur le lac d'Annecy et de sa gestion halieutique. Mémoire de DESS - Université Clermont 2 : 54p	[111]
CÔTÉ Michel & Yves LAPORTE, 2011. Protocole de fabrication d'un râteau à tête double pour le prélèvement de plantes aquatiques submergées, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement et Conseil régional de l'environnement des Laurentides, ISBN 978-2-550-62005-1 (PDF), 5 p.	[112]
Corinne FORST et al. (2010). La restauration des cours d'eau : retour d'expériences sur l'hydromorphologie. ONEMA, 360p	[113]
Proulx M. (2011). Essai de deux techniques de restauration au lac Waterloo - Projet pilote. 321p	[114]
Zanella D., Perrillat G., Fillion S., Niclot M.-C. & Rideau F. (2012). Les mouillages d'embarcations au lac d'Annecy : Bonnes pratiques de mise en œuvre et solutions à moindre impact environnemental. SILA : 68p	[115]
Hendrickson L. C. (1989). Billington sea - Diagnostic / feasibility study. GALE : 248p	[116]
Anonyme (2006). Recouvrement multi-couches des sédiments contaminé de l'Île-aux-Chats. Tecsub : 12p	[117]
Communication personnelle de Gérard BLAKE	[118]
CG 22 - DAE SATTEP (2009). Eutrophisation des retenues départementales en Côtes d'Armor - Suivi et actions mis en œuvre pour limiter les effets de l'eutrophisation (développement des cyanobactéries). 22p	[119]
Robin J. (2005). Contrôle des cyanobactéries dans les étangs de la plaine du Forez. In : GRAIE, La restaurations des Plans d'eau - Les techniques biologiques de restauration des plans d'eau. Rendez-vous du GRAIE du 3 juin 2005. 31p	[120]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

	N° référence
Anonyme (2005). La paille d'orge pour la lutte contre les algues dans les étangs agricoles. 2p URL : #http://www4.agr.gc.ca/resources/prod/doc/terr/pdf/BarleyFactsheet_f.pdf#	[121]
Prompt E., Guillaume N., (2011). Les étangs piscicoles, un équilibre dynamique. Les Cahiers Techniques, CREN : 28p	[122]
Agence de l'eau Artois Picardie (2011). Impact d'un traitement à la paille d'orge sur le développement des cyanobactéries dans l'étang du Pont Rouge au Quesnoy. 55p URL : #http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/rapport_Impacttraitementpaillecyanobacteries2011.pdf#	[123]
SMVV (2008). Lac d'Aydat : Aménagement d'une roselière à l'arrivée de son ruisseau tributaire principal (la Veyre) - Dossier de Déclaration d'Utilité Publique (DUP). 27p	[124]
Carel D. (2001). Réintroduction de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) au lac du Bourget - Suivi de la seconde phase 2001. CPNS, 75p	[125]
Anonyme (2007). Innovation pour l'aménagement des lacs. Profession Paysagiste n°36 : p40-41	[126]
Pôle-relais "zones humides intérieures" (2004). Recueil d'expériences en matière de gestion de roselières. Parcs naturels régionaux de France, collection Expérimenter pour agir, 136p	[127]
Agences de l'Eau (1999). Protection et végétalisation des zones de marnage des plans d'eau - Guide méthodologique. Etude n°66 : 53p	[128]
Agence de l'eau Artois Picardie. Inventaire détaillé des techniques de curage, transport, traitement et usages des sédiments pollués. 126p URL : #http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/gestionsediments.pdf#	[129]
Dupont J. (2004). La problématique des lacs acides au Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq n°ENV/2004/0151, collection n°QE/145, 18 p.	[130]

*Bibliographie utilisée dans le cadre du recueil des retours d'expériences des
projet de Restauration des Plans d'Eau en RMC*

N°
référence

Site internet sur l'acidification dans le massif vosgien
URL : #<https://www2.nancy.inra.fr/collectif/acidification/menu.html#2#>

[131]