

Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse

Conseils pratiques pour la gestion des colonies
dans les carrières et la construction de parois
de nidification



Fondation Paysage et Gravier

Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton

Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse

Station ornithologique suisse

Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse

Conseils pratiques pour la gestion des colonies
dans les carrières et la construction de parois de
nidification

Fondation Paysage et Gravier

Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton

Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse

Station ornithologique suisse

Impressum

Titre

Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse. Conseils pratiques pour la gestion des colonies dans les carrières et la construction de parois de nidification.

Auteurs

Samuel Bachmann, Beat Haller, Roger Lötscher, Ueli Rehsteiner, Reto Spaar, Christoph Vogel

Collaboration

Marcel Burkhardt, Doris Hösli, Urs Knuchel

Schémas

Samuel Bachmann, Fondation Paysage et Gravier, Uttigen

Traduction

Henri-Daniel Wibaut

Photos

Marcel Burkhardt: p. 5; Doris Hösli: p. 13, p. 14, p. 16, p. 18, p. 23, p. 25; Alfred Limbrunner: p. 6 en haut; Günter Moosrainer: couverture (hirondelle de rivage), p. 4; Hans-Ueli Schärer: p.7 en bas; Ueli Rehsteiner: p. 27; Fondation Paysage et Gravier: toutes les autres illustrations.

Commande

Fondation Paysage et Gravier
Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton
Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse
Station ornithologique suisse
Les adresses figurent à la page 27

Prix

CHF 8.–

Citation recommandée

Bachmann, S., B. Haller, R. Lötscher, U. Rehsteiner, R. Spaar & C. Vogel (2008): Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse. Conseils pratiques pour la gestion des colonies dans les carrières et la construction de parois de nidification. Fondation Paysage et Gravier, Uttigen, Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton, Berne, Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Cudrefin, Station ornithologique suisse, Sempach.

Ce guide est également disponible en allemand :

Bachmann, S., B. Haller, R. Lötscher, U. Rehsteiner, R. Spaar & C. Vogel (2008): Leitfaden zur Förderung der Uferschwalbe in der Schweiz. Praktische Tipps zum Umgang mit Kolonien in Abbaustellen und zum Bau von Brutwänden. Stiftung Landschaft und Kies, Uttigen, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, Bern, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich, Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Imprimé sur papier 100% recyclé

© 2008, Fondation Paysage et Gravier, CH-3628 Uttigen



Fondation
Paysage
et Gravier



vogelwarte.ch

Contenu

1. Introduction	4
1.1 Pourquoi ce guide?	4
1.2 L'hirondelle de rivage : biologie et répartition	4
2. Les hirondelles de rivage dans les carrières	6
2.1 Planification	6
2.2 Travaux durant le semestre d'hiver	7
2.3 Mesures de protection durant la période de reproduction	7
2.4 Eviter la colonisation dans les cas d'urgence	8
3. Promotion de l'hirondelle de rivage par le biais de parois de nidification artificielles	9
3.1 Aide au choix de l'emplacement	9
3.2 Aide au choix du type de paroi	10
3.3 Entretien	10
4. Mode de construction et estimation des coûts des différents types de parois de nidification	12
4.1 Remblai de sable avec front de taille	12
4.2 Paroi de sable à ossature	16
4.3 Paroi de béton avec remblai de sable	19
4.4 Paroi à éléments tubulaires encastrés	23
5. Le bon sable	26
6. Informations supplémentaires	28
6.1 Adresses des partenaires	28
6.2 Bibliographie	28

1. Introduction

L'hirondelle de rivage ne pourra subsister à long terme en Suisse que si elle retrouve ses sites de reproduction d'origine, à savoir les berges affouillées des fleuves et des ruisseaux. A cette fin, la renaturation des cours d'eau pour relancer la dynamique naturelle s'avère nécessaire. Cette thématique ne sera pas davantage approfondie dans le présent guide.

1.1 Pourquoi ce guide ?

L'hirondelle de rivage *Riparia riparia* est une espèce d'oiseau rare, potentiellement menacée en Suisse. Elle niche presque exclusivement dans des carrières en exploitation ou désaffectées, tels que gravières ou glaisières, et dépend donc beaucoup de l'activité humaine. Les carrières constituent des habitats de substitution qui remplacent les rives abruptes des cours d'eau, devenues très rares. En Suisse, la population totale des hirondelles de rivage de même que le nombre de gravières sont en diminution. C'est pourquoi il importe de sauvegarder les sites de nidification déjà présents dans les carrières et d'en créer de nouveaux.

Au niveau local, les parois de nidification artificielles peuvent largement contribuer à assurer la sauvegarde d'un peuplement à moyen terme. La Suisse ne dispose jusqu'à présent que de peu d'expérience à ce sujet. Mais des pays comme l'Allemagne ou les Pays-Bas ont pu enregistrer des succès notables.

Le présent guide s'adresse aux exploitants de carrières, protecteurs de la nature et des oiseaux, pouvoirs publics et autres acteurs, afin de les accompagner dans la conception et la réalisation de projets visant à protéger l'hirondelle de rivage. Il fournit des recommandations afin de conserver et de promouvoir les colonies dans les gravières, et présente les connaissances et expériences actuelles en matière de construction de parois artificielles de nidification destinées aux hirondelles de rivage.

1.2 L'hirondelle de rivage : biologie et répartition

L'hirondelle de rivage est la plus petite des hirondelles européennes. Elle niche en colonies. Elle habite les parois abruptes et sableuses sur les rives des fleuves et dans les gravières. Sa préférence va aux parois d'au moins 2,5m de hauteur, mais aussi à des parois plus basses si elles donnent directement sur l'eau. Les colonies peuvent se composer



Les jeunes hirondelles de rivage aiment se tenir à l'entrée de leur nid en galerie.



de quelques couples comme de plusieurs centaines. Les oiseaux creusent des galeries pouvant atteindre 70 cm. Celles-ci ne sont utilisées que durant une seule période de reproduction, de mi-avril à fin septembre. Durant l'hiver, les oiseaux migrent vers l'ouest de l'Afrique.

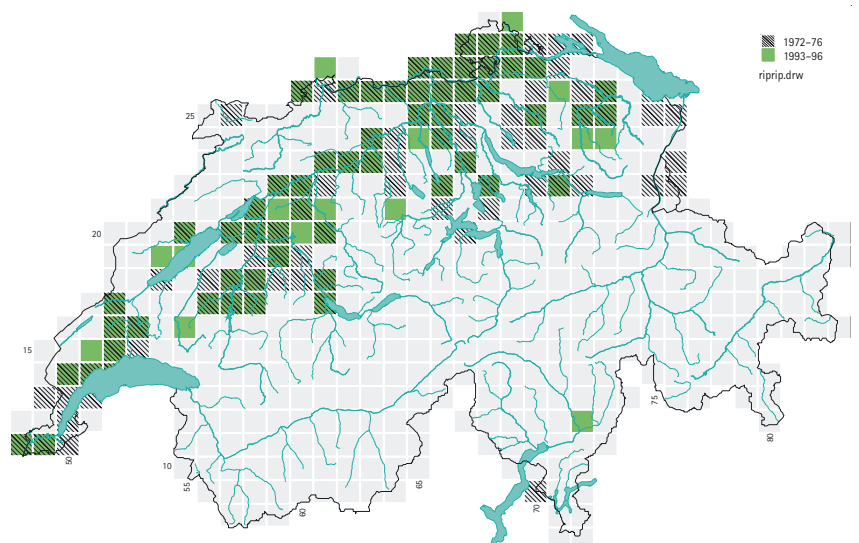
En Suisse, l'hirondelle de rivage séjourne sur le Plateau. La plupart des colonies se situent entre 300 et 600 m d'altitude.

La population globale des hirondelles de rivage diminue fortement chaque année, même sans influence humaine. Actuellement, les effectifs s'élèvent à 4000–5000 couples nicheurs. Mais les recensements réguliers effectués par la Station ornithologique suisse indiquent un recul des effectifs, qui coïncide avec la baisse du nombre de sites d'extraction potentiellement colonisables.

Sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés en Suisse, l'hirondelle de rivage est classée comme potentiellement menacée. En raison du danger qui la menace, elle

est traitée comme l'une des 50 espèces d'oiseaux prioritaires dans le cadre du programme de « Conservation des oiseaux en Suisse », élaboré par l'Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO et la Station ornithologique suisse.

Berge d'affouillement naturelle abritant une colonie d'hirondelles de rivage sur le Doubs F.



Répartition de l'hirondelle de rivage en Suisse dans les années 1970 et 1990 (Schmid et al. 1998).

2. Les hirondelles de rivage dans les carrières

Comme la présence de l'hirondelle en Suisse se limite aux carrières de matériaux, la première priorité revient à la protection des parois colonisées et à la création de nouvelles parois dans les fosses. Au retour de la période d'hivernage, les hirondelles de rivage recherchent en général leur zone de reproduction de l'année précédente, afin d'y repérer des possibilités de nidification.



Hirondelle de rivage adulte à l'entrée de sa galerie.

Des parois adéquates devraient de ce fait être disponibles à ce moment-là et maintenues à l'abri des dérangements durant toute la période de reproduction, de mi-avril à fin septembre.

Sont considérés comme sites de nidification potentiels les inclusions de sable dans les fronts de taille, ainsi que les dépôts de gravier et de sable

d'au moins 2,5m de hauteur. Grâce aux mesures présentées ci-après, les exploitants de carrière peuvent faire en sorte que les hirondelles de rivage trouvent un lieu de reproduction chaque année :

2.1 Planification

- Le plan d'extraction est conçu de manière à ce que, chaque année, durant la période de reproduction, des parois de nidification potentielles soient disponibles.
- Si les sites de nidification colonisés ou potentiels ne peuvent être ménagés, ils doivent être supprimés avant le retour des oiseaux, c'est-à-dire avant la mi-avril.

Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
------	------	------	-------	-----	------	---------	------	-------	------	------	------

Durée de séjour de l'hirondelle de rivage chez nous (en rouge).



Site de nidification typique dans une carrière: inclusion sableuse dans une paroi de graviers.



2.2 Travaux durant le semestre d'hiver

- Durant le semestre d'hiver, la taille verticale d'une paroi de nidification utilisée permet une nouvelle colonisation à la saison de reproduction suivante.
- Pour maintenir les prédateurs à l'écart des nids, il convient d'enlever les éboulis au pied de la paroi, en particulier dans le cas des parois peu élevées.
- Il est possible de créer des parois verticales attrayantes dans les dépôts de sable et d'humus à teneur élevée en sable, pourvu qu'ils soient suffisamment compacts (cf. 4.1).

2.3 Mesures de protection durant la période de reproduction

- Sur les parois peu élevées et facilement accessibles, les colonies peuvent être protégées des perturbations d'origine humaine au moyen de barrières.

La coupe, durant le semestre d'hiver, de parois utilisées l'année précédente permet à la colonisation de se poursuivre.



De simples barrières permettent de protéger les colonies existantes.

- Il convient d'éliminer les éboulis importants au pied des parois très érodées également durant la saison de reproduction. Cette opération doit s'effectuer avec précaution afin de ne pas chasser les oiseaux.
- Les fortes secousses sont à éviter à proximité des colonies en raison du risque d'effondrement des galeries abritant les nids.
- L'eau de surface qui s'écoule le long des parois peut générer des rigoles d'érosion. Des lentilles sableuses colonisées peuvent ainsi être endommagées. Pour éviter ce cas de figure, il convient de détourner vers le côté ou vers l'arrière les eaux de surface au-dessus des colonies d'hirondelles de rivage.

2.4 Eviter la colonisation dans les cas d'urgence

Quand, exceptionnellement, le front de taille ne peut être laissé aux hirondelles de rivage durant le semestre d'été, il faut veiller à ce que les oiseaux ne commencent pas à creuser. La loi interdit de détruire les couvées. Les lentilles sableuses doivent donc être recouvertes de toiles de géotextile ou de matériaux équivalents. Une autre possibilité consiste à suspendre des rubans effaroucheurs jaunes sur le mur, comme un rideau.

Les dégâts d'érosion dans cette colonie pourraient être minimisés par la dérivation vers l'arrière des eaux de surface.



3. Promotion de l'hirondelle de rivage par le biais de parois de nidification artificielles

L'Allemagne et la Hollande offrent de nombreux exemples de parois de nidification artificielles, colonisées chaque année depuis des décennies. D'où la conviction que de telles réussites sont aussi possibles en Suisse. Dans un travail de diplôme, Doris Hösli et Urs Knuchel ont analysé les conditions d'emplacement ainsi que les modes de fabrication et les coûts de différentes parois artificielles destinées aux hirondelles de rivage (Hösli & Knuchel 2006). Les connaissances qui en résultent sont à la base de ce guide.

3.1 Aide au choix de l'emplacement

Avant de planifier l'édification d'une paroi artificielle pour les hirondelles de rivage, il importe de s'assurer que l'emplacement envisagé soit potentiellement colonisable et que la construction soit réalisable.

La check-list ci-dessous vous permettra de vérifier si un emplacement est adapté à la construction d'une paroi de nidification. Plus le nombre de critères remplis est élevé, plus les chances de réussite aug-

Check-list pour l'adaptabilité de l'emplacement.

		Potentiel de colonisation – Point de vue de l'hirondelle de rivage	
		favorable	défavorable
Environnement	Région	plateau ou région de collines préalpes	régions au-dessus de 900 m d'altitude
	Structure du paysage	ouvert, richement structuré Cours d'eau à proximité	monotone, structurellement pauvre zone forestière fermée
	Présence de nids	à proximité	aucun à proximité
	Zones d'habitation	peu construite (habitat éparpillé)	zone d'habitation compacte
Paroi de nidification	Accès	zone d'approche dégagée	grands bâtiments ou arbres à proximité immédiate
	Hauteur	> 2,5 m	< 2,5 m
	Largeur	> 3,0 m	< 3,0 m
	Exposition	(sud-)est	(nord-)ouest
	Perturbation d'origine humaine	faible, possibilité de canaliser les visiteurs	forte pression due aux activités de loisir

		Faisabilité – Point de vue du constructeur	
		favorable	défavorable
	Situation juridique	clarifiée	incertaine
	Propriétaire foncier	autorisation donnée	autorisation non donnée
	Autorités	autorisation donnée	autorisation non donnée
	Financement	résolu avant travaux	incertain
	Accessibilité	accès et desserte aisés	accès difficile, emplacement isolé
	Disponibilité des matériaux	matériaux (sable, béton) et machines à proximité	transport long des matériaux et machines
	Entretien	suivi (bénévole) assuré	suivi (bénévole) incertain
	Domicile des responsables	proche	éloigné

mentent. Même avec les meilleures conditions de départ, la colonisation d'une paroi peut parfois prendre une année ou plus.

3.2 Aide au choix du type de paroi

Dès lors que l'adaptabilité de l'emplacement s'est soldée par un résultat positif, il convient de sélectionner le type de paroi adéquat. Selon l'emplacement et les ressources disponibles, différents types de parois peuvent être envisagés.

Le tableau ci-dessous énumère les principales propriétés des parois de

nidification décrites au chapitre 4, ce qui permet d'effectuer une première sélection.

3.3 Entretien

La colonisation à long terme d'une paroi de nidification artificielle nécessite un entretien annuel. Les travaux nécessaires durant le semestre d'hiver consistent essentiellement, selon le type de construction, à nettoyer, colmater ou détruire les galeries utilisées. La végétation qui se forme doit être éliminée dès l'été.

Tableau comparatif des types de parois de nidification décrites au chapitre 4.

	Remblai de sable	Paroi de sable à ossature	Paroi de béton	Paroi à éléments tubulaires	
Construction	Besoin en superficie	> 100 m ²	> 25 m ²	> 25 m ²	
	Besoin en sable	> 200 m ³	> 15 m ³	> 1,5 m ³	
	Besoin en béton	–	–	moyen	élevé
	Besoin en autres matériaux	–	bois, métal	angles, armature	armatures, éléments tubulaires
	Besoin en engins de chantier	nécessaire	nécessaire	nécessaire	nécessaire
	Charge de travail	moyenne	élevée	moyenne	très élevée
	Durabilité	faible	moyenne	élevée	élevée
	Coûts CHF/m ²	env. 125.–	env. 700.–	env. 600.–	env. 2400.–
Entretien	Besoin en matériaux	faible	faible	faible	faible
	Besoin en machines	nécessaire	nécessaire	possible	–
	Besoin en personnel	faible	moyen	moyen	élevé
	Charge de travail	moyenne	élevée	moyenne	élevée
	Coûts CHF/m ² par année	env. 25.–	env. 50.–	env. 70.–	env. 70.–
	Contrôle des nids	–	–	–	possible
	Période	hiver, év. saison de reproduction	hiver, év. saison de reproduction	hiver	hiver



En cas d'entretien négligé, les ouvrages sont rapidement envahis par la végétation et ne sont guère plus utilisables par les hirondelles de rivage.



Les abords immédiats des parois destinées aux hirondelles de rivage doivent demeurer dégagés de toute végétation haute.

En dehors de la période de nidification, les surfaces peuvent être pâturées, par exemple avec des porcs laineux.

4. Mode de construction et estimation des coûts des différents types de parois de nidification

La sélection suivante de parois de nidification artificielles comprend divers modes de construction et un large éventail de facteurs liés à l'emplacement.

Les coûts de construction et d'entretien des parois présentées ont été établis sur la base d'exemples concrets. L'évaluation des coûts est basée sur un format standard de paroi de 50m² de surface.

Le recours à des personnes bénévoles et l'utilisation de matériaux d'occasion permettent de baisser notablement les coûts.

Les types de construction qui font appel au béton exigent des compétences techniques. Ceux qui ne les ont pas doivent recourir à un professionnel. Pour ce dernier, le mode d'emploi présenté ici comporte suffisamment d'informations.

4.1 Remblai de sable avec front de taille

Ce type de construction simple consiste en un tas de sable comprimé, dont un côté est coupé à la verticale. Du fait de sa réalisation peu coûteuse et de la possibilité de réutiliser le sable employé, cette construction est aussi recommandée pour les projets de courte durée.

Conditions et propriétés

- grande quantité de sable disponible
- besoin élevé en superficie (min. 5m x 10m)
- engins de chantier nécessaires
- réutilisation possible du sable
- charge de travail et coûts relativement faibles

Hypothèses de base pour l'évaluation des coûts.

L'évaluation des coûts se fonde sur les hypothèses et tarifs suivants :

1. L'ensemble des travaux est confié à des professionnels.
2. Les matériaux nécessaires sont achetés neufs.
3. Les distances de transport des matériaux livrés sont courtes.
4. Les engins de chantier nécessaires se trouvent sur place.
5. Les tarifs appliqués (en 2006) sont les suivants :

Personnel et machines

Excavatrice à chenilles (12 t) avec mécanicien	CHF	178.-/h
Camion pour transporter le sable	CHF	131.-/h
Travaux	CHF	80.-/h

Matériaux

Béton PC 250 ; 0/32	CHF	119.-/m ³
Béton PC 300 ; 0/32	CHF	130.-/m ³
Sable	CHF	53.-/m ³
Poutre en double T ; longueur 5 m	CHF	38.-/pièce.
Plaques d'acier	CHF	1.35/kg

Description

Il existe deux variantes possibles:

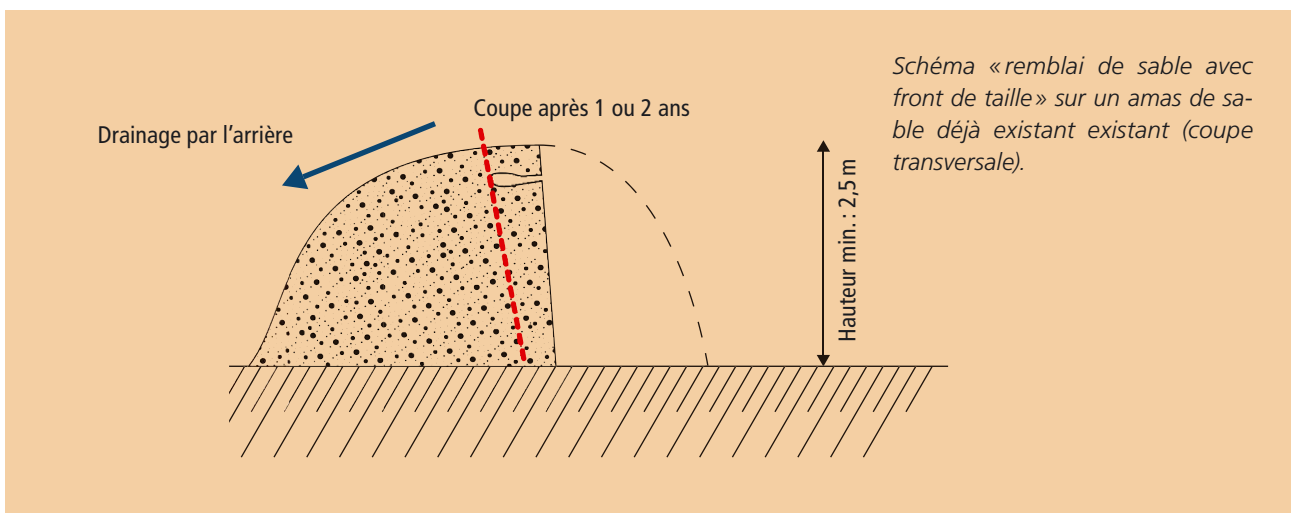
Variante a : amas de sable déjà existant

Les amas de sable existants sont entamés à l'excavatrice pour créer des parois aussi abruptes que possible (presque verticales) d'au moins 2,5 m de hauteur. Cela exige un ma-

tériau d'une grande stabilité. C'est en général le cas des amas un peu anciens.

Pour prévenir une érosion rapide, la surface supérieure doit être inclinée vers l'arrière à partir du bord supérieur. Le front de taille doit être orienté si possible au sud ou à l'est.

Colonie d'hirondelles de rivage sur un dépôt de sable concassé.



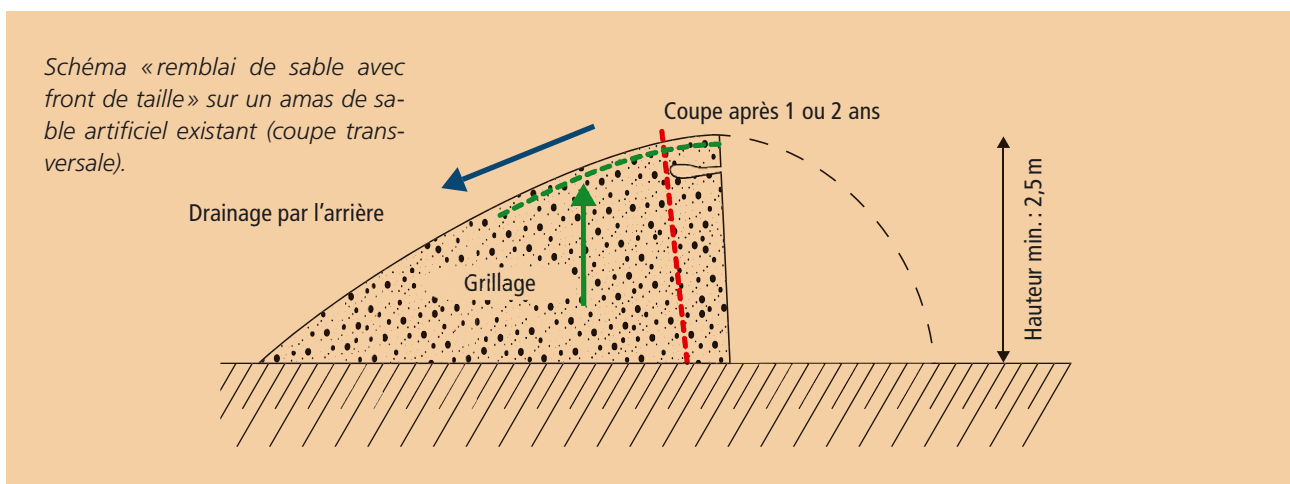
Variante b : amas de sable aménagé artificiellement

Le tas de sable destiné à la création d'une paroi de nidification faite pour durer un certain temps doit être aménagé sur une surface plane. La construction s'effectue par couches successives, chaque couche (d'environ 0,5m d'épaisseur) étant tassée par le passage répété de l'excavatrice.

Pour protéger des mammifères qui pourraient déterrer les couvées, il convient de poser du grillage ou du treillis d'armature sur la surface supérieure.

Un dimensionnement aussi grand que possible (hauteur minimum approximative : 2,5m) accroît les chances de colonisation d'une telle paroi. Si la place le permet, il est relativement simple, à l'issue d'une coloni-

Amas de sable aménagé artificiellement à Freising D.



sation, d'agrandir la paroi une fois la période de nidification terminée.

Entretien

A l'issue de la saison de reproduction, si les galeries n'ont pas été détruites de manière naturelle, il convient de les détruire mécaniquement durant le semestre d'hiver. A cet effet, l'excavatrice doit creuser la paroi jusqu'à ce que les galeries soient totalement éliminées. Le sable enlevé devra être déposé à l'arrière ou sur les côtés de la paroi.

Le cas échéant, le sable qui s'accumule au pied de la paroi devra déjà être enlevé durant la saison de reproduction. Cela empêche les prédateurs d'accéder par le bas à l'entrée des galeries.

lesquelles disposent aussi d'excavatrices. Tant que la réalisation du front de taille peut s'intégrer dans les travaux d'extraction de l'exploitation, son coût reste nul.

Si la réalisation s'effectue en dehors des travaux d'exploitation, il faut prévoir un prix approximatif de CHF 28.– au mètre carré (de surface de paroi).

Variante b

Les coûts de réalisation s'élèvent à env. CHF 125.–/m².

Coûts d'entretien

Les coûts annuels d'entretien peuvent être chiffrés à env. CHF 25.–/m² pour les deux variantes.

Coûts de la réalisation

En raison de la simplicité de cette construction dénuée de structure fixe, le coût est relativement faible. Comme le sable peut être réutilisé ensuite, le coût en matériaux est nul.

Variante a

Nous partons du principe qu'il existe des amas de sable dans les carrières,

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	6	178.–	1068.–
Coûts du personnel pour travaux manuels	5	80.–	400.–
Total			1468.–

Coûts de réalisation d'une paroi de 50m² avec amas de sable déjà existant.

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	20	178.–	3560.–
Coûts du personnel pour divers travaux manuels	5	80.–	400.–
Transport du sable	18	131.–	2358.–
Total			6318.–

Coûts de réalisation d'une paroi de 50m² avec amas de sable artificiel.

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	2	178.–	356.–
Coûts du personnel pour divers travaux manuels	10	80.–	800.–
Total			1156.–

Coûts annuels de l'entretien d'un ouvrage de 50m².

4.2 Paroi de sable à ossature

Cette paroi se construit à l'aide d'une ossature et de plaques de métal provisoirement encastrées. Elle a été réalisée le long d'un cours d'eau rectiligne (canal) en Hollande.

Conditions et propriétés

- besoin faible en superficie et en sable
- engins de chantier nécessaires
- charge de travail et frais de matériaux élevés
- parois peu élevées, donnant de préférence directement sur l'eau

Description

La construction de base se compose de poutres qui sont enfoncées dans le sol à 2m d'intervalle et ancrées vers l'arrière au moyen de tiges de métal ou de câbles d'acier. Les poutres métalliques conviennent au même titre que celles en

bois, à ceci près que, parmi nos essences locales, seul le chêne offre la résistance nécessaire. Suivant la nature du sol, les poutres sont enfoncées plus ou moins profondément. Les parties qui émergent du sol doivent être fixées à des poutres horizontales.

Des plaques de fer sont encastrées sur la partie arrière des cadres ainsi formés. On comble ensuite avec du sable, tassé à la machine. Peu avant la saison de reproduction, les plaques sont enlevées, le sable compacté formant ainsi la paroi de nidification. En raison de leur poids, les plaques de fer ne peuvent s'installer et s'enlever qu'à l'aide d'un engin adéquat. D'où la hauteur limitée de ce type de construction.

Si la paroi n'est pas située sur l'eau, un socle de béton s'élevant à au moins 1 m au-dessus du sol permettra d'obtenir la hauteur nécessaire. Les poutres d'acier seront ensuite montées sur

Vue de face d'une paroi qui se reflète dans l'eau à Bunschote NL.



Coupe transversale

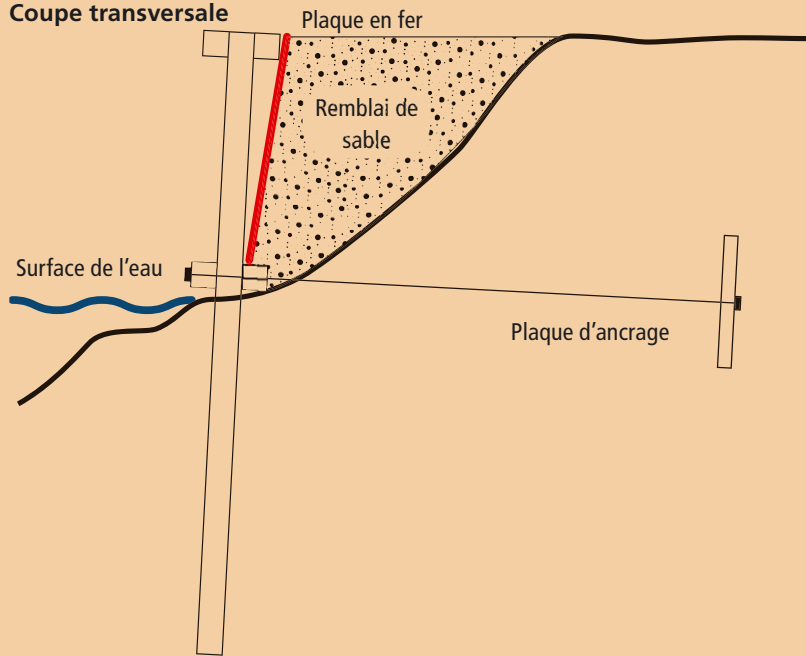
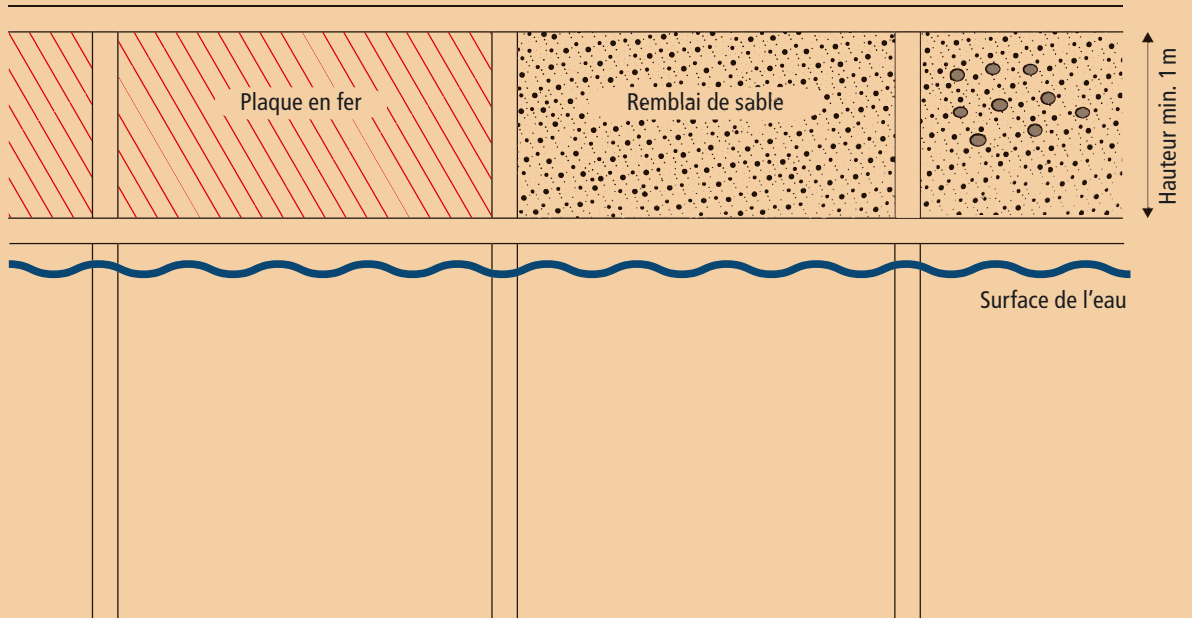
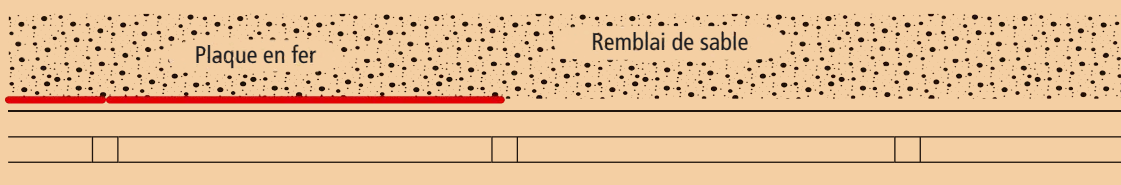


Schéma «Paroi de sable à ossature».

Vue de face



Vue d'en haut



ce socle. Sinon, le mode de construction reste le même.

Entretien

Au cours du semestre d'hiver, les plaques de sable sont réinsérées par le haut et le sable à l'arrière est nivelé et tassé à l'excavatrice. Au printemps, les plaques sont à nouveau enlevées à temps.

Durant l'été, il importe d'enlever à la main la végétation qui pourrait éventuellement apparaître sur la paroi et déranger les hirondelles quand elles se posent. Si la paroi est située directement sur un cours d'eau, celui-ci doit être au moins accessible avec des bottes de pêcheur.

Coûts de la réalisation

Si des poutres d'acier sont utilisées, le coût s'élève à environ CHF 700.-/m².

Coûts d'entretien

Comme l'entretien annuel peut être organisé de manière assez efficace, les coûts d'entretien sont ici relativement faibles, à savoir env. CHF 50.-/m² an.

Coûts de réalisation d'une paroi de «sable à ossature» de 50 m².

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	75	178.-	13 350.-
Coûts du personnel pour divers travaux manuels	75	80.-	6 000.-
Coûts des matériaux			15 800.-
Total			35 150.-

Coûts annuels de l'entretien pour un ouvrage de 50 m².

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	8	178.-	1 424.-
Coûts du personnel pour nettoyage et rebouchage	12	80.-	960.-
Total			2 384.-

La végétation vigoureuse qui apparaît sur la paroi doit être déjà enlevée durant la saison de reproduction.



4.3 Paroi de béton avec remblai de sable

Ce type de paroi se compose d'un mur de soutènement percé de trous, derrière lequel se trouve un remblai de sable. Ce mode de construction du mur admet différentes variations, dont deux sont décrites ci-dessous :

Conditions et propriétés

- besoin moyen en sable
- besoin faible en superficie (au moins 5 m x 5 m)
- engins de chantier nécessaires pour la construction
- mode de construction peu complexe.
- entretien à facteur main-d'œuvre élevé

Description variante « à pièces d'angle »

La variante à pièces d'angle se compose de pièces d'angle en béton placées les unes à côté des autres, dont

la partie verticale comporte les trous d'entrée des galeries. Différents types de pièces d'angle peuvent être utilisés pour autant qu'ils présentent une hauteur minimale de 2 m. Pour les parois situées directement sur l'eau, une hauteur inférieure peut s'avérer suffisante. Pour obtenir une bonne stabilité de la paroi, les éléments doivent avoir une épaisseur suffisante. Pour déterminer cette épaisseur, il faut tenir compte de la qualité du béton, de l'armature et de la hauteur de la paroi.

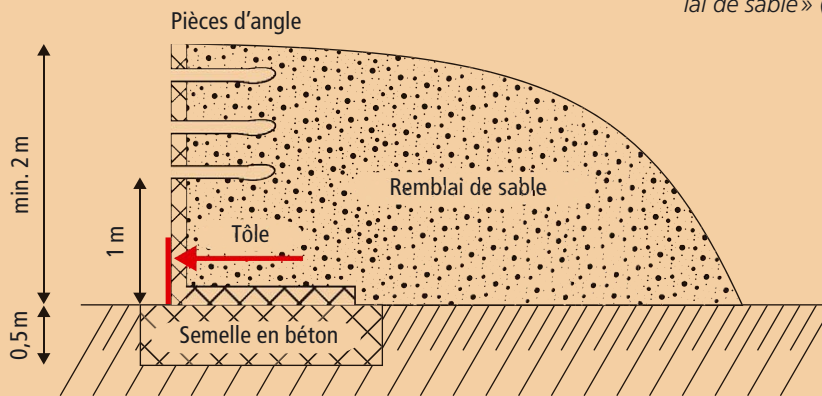
Les pièces sont placées sur une semelle de béton, et peuvent aussi bien être alignées que légèrement décalées les unes par rapport aux autres. A l'aide d'une carotteuse, des trous d'au moins 5 cm de diamètre sont percés à intervalles de 25 cm, les trous inférieurs de la paroi devant se trouver à une hauteur minimale de 1 m au-dessus du sol.

A l'arrière, le remblaiement, effectué au moyen d'un sable adapté

Cette paroi à pièces d'angle, à Veenendal NL, a été colonisée dès son année de construction. Le plan d'eau au premier plan est apparu avec le prélèvement du matériel destiné au remblaiement.



Schéma « Paroi de béton avec remblai de sable » (coupe transversale).



(cf. chapitre 5), peut être plus ou moins important, mais doit cependant présenter une profondeur minimale de 2 m.

Si l'épaisseur de la paroi est supérieure à 8 cm, il faudra colmater les trous d'entrée par l'avant avec du sable. L'application d'un crépi, de couleur sable, confèrera à la paroi un aspect naturel. La pose d'une bande de tôle d'au moins 40 cm de hauteur au-dessous des trous d'entrée inférieurs empêchera les rats d'escalader la paroi.

Description variante « coulage du béton sur place »

Pour cette variante, il s'agit d'abord de réaliser une semelle en béton, dont la masse dépendra de la hauteur définitive de la paroi (voir schéma). Après le déblaiement de la semelle, il est recommandé d'aménager d'abord une couche de protection en béton maigre. Puis, au moyen d'un coffrage, on fabrique la semelle qui doit dépasser d'au moins 10 cm devant et derrière la paroi. L'épaisseur de la paroi (10–20 cm) sera déterminée en fonction de la qualité du béton, de l'armature et de la hauteur de la paroi.

La paroi peut être érigée à n'importe quelle hauteur. Les trous d'entrée doivent toutefois être accessibles pour l'entretien. Le percement des trous, de même que le remblaiement de sable et la pose d'une bande de tôle sont réalisés comme dans la variante à pièces d'angle.

En principe, il est possible d'utiliser différents types de pierres à la place du béton pour la construction de la paroi. Cette variante, qui demande plus de travail, ne sera retenue que si les pierres nécessaires sont présentes sur place ou disponibles à bon marché.

Entretien

Chaque année, durant le semestre d'hiver, les galeries utilisées doivent être grattées à la main et comblées de sable propre. Si une excavatrice est disponible, le remblai de sable peut être retourné et compacté.

Il importe de faucher ou de pâturer la végétation des abords immédiats pour la maintenir rase. Si la végétation se développe rapidement, cela peut éventuellement déjà se faire durant la saison de nidification. Quant à la butte de sable, ce n'est qu'une fois la période de reproduction terminée



qu'elle sera débarrassée de la végétation trop haute car les galeries risqueraient sinon de s'affaisser.

Coûts de réalisation de la variante « à pièces d'angle »

En utilisant des pièces d'angles neuves, le coût de la réalisation s'élève à environ CHF 660.-/m². L'utilisation de pièces d'occasion permet de réduire les coûts.

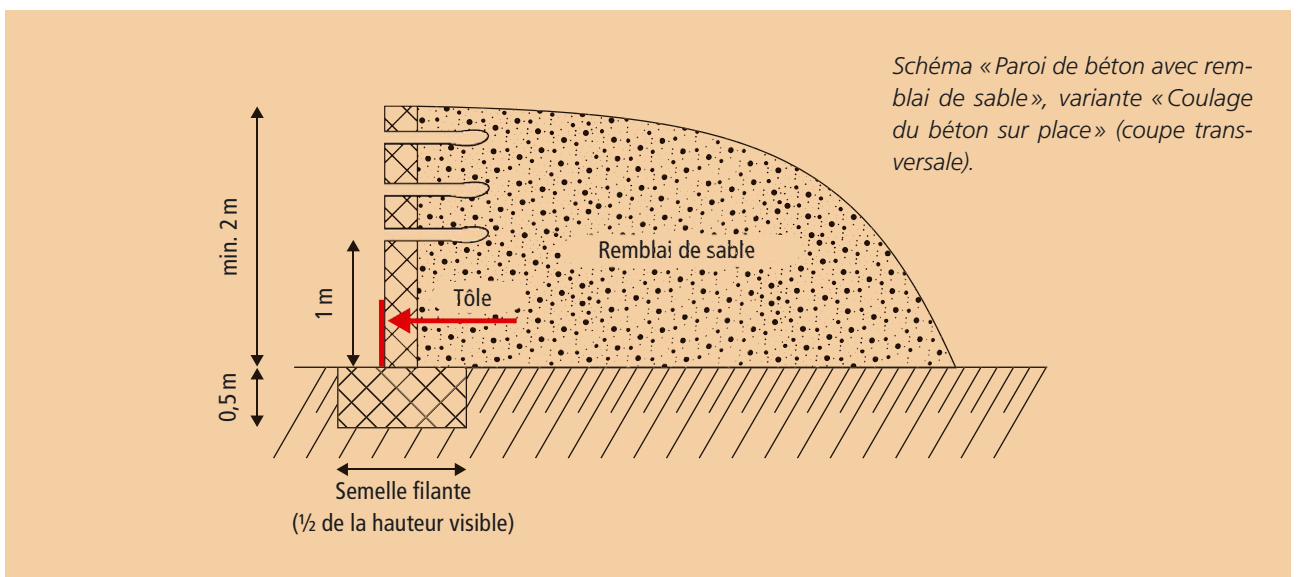
Coûts de réalisation de la variante « coulage du béton sur place »

Selon la qualité du béton utilisé, les coûts varient entre CHF 350.- et 450.-/m².

Coûts d'entretien

Si aucun engin de construction n'est disponible, les frais d'entretien effectué à la main s'élèveront à environ CHF 70.-/m² par an.

Cette paroi à Rijswijk NL séduit par son crépi couleur sable et ses trous disposés irrégulièrement.



Coûts de réalisation d'une paroi de béton à pièces d'angle de 50 m².

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	50	178.-	8900.-
Coûts du personnel pour divers travaux manuels	90	80.-	7200.-
Coûts des matériaux			17 000.-
Total			33 100.-

Coûts de réalisation d'une paroi de béton de 50 m² coulée sur place.

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	13	178.-	2314.-
Coûts du personnel pour divers travaux manuels	130	80.-	10 400.-
Coûts des matériaux			4550.-
Total			17 264.-

Coûts annuels de l'entretien pour un ouvrage de 50 m².

	Heures	CHF/h.	CHF
Coûts du personnel pour travaux de fauchage	18	80.-	1440.-
Coûts du personnel pour nettoyage et rebouchage	25	80.-	2000.-
Total			3440.-

Paroi de nidification mise au point à Hindelbank

Conçue selon le principe de la paroi en béton avec remblai de sable, cette paroi a été réalisée au printemps 2007 par la Fondation Paysage et béton à Hindelbank. Elle n'a pas été colonisée l'année de sa construction. Des pièces de béton percées de trous ont été fixées sur une structure d'acier ancrée dans le sol. L'ouver-

ture située sous les éléments du bas permet au sable de s'évacuer jusqu'à obtention de l'angle de talus naturel. Durant l'hiver, dès que le fossé de décantation a été asséché, on peut ramasser le sable échappé à l'excavatrice et le remettre sur le remblai situé à l'arrière, ce qui permet un entretien efficace.



Paroi en pièces de béton assemblées à Hindelbank CH.



4.4 Paroi à éléments tubulaires encastrés

Cette paroi est constituée d'un bunker en béton, pourvu d'un espace intérieur qui permet d'accéder par l'arrière aux éléments tubulaires encastrés. On trouve une paroi de nidification analogue au centre-nature ASPO de La Sauge à Cudrefin.

Conditions et propriétés

- faible besoin en sable
- engins de chantier nécessaires dans certaines conditions
- charge en main-d'œuvre et en matériel très élevée
- entretien important
- possibilité de contrôle des nids (bague des jeunes oiseaux)

Description

Sur une semelle, on construit d'abord une base en béton massif d'environ 1 m de haut, dont l'intérieur est rempli de gravier rond et recouvert d'un

faux sol. Les galeries préfabriquées, qui peuvent s'ouvrir par l'arrière pour le nettoyage, sont encastrées au-dessus, par couches successives, sur la partie avant. Le nombre de couches déterminera la hauteur de la paroi. A une distance d'environ 1 m des nids, le mur arrière de la base est rehaussé à hauteur de l'ensemble. La couverture est réalisée à l'aide d'une plaque en béton étanche. Une porte située à l'arrière permettra d'accéder à l'espace intérieur ainsi créé pour procéder au nettoyage et au contrôle.

Sur la surface extérieure de la paroi, on posera un crépi de couleur sable.

Pour des raisons esthétiques, il est possible de remblayer l'ouvrage au moyen d'un matériau léger qui sera ensuite planté.

Entretien

Les éléments tubulaires, ou galeries, qui auront servi de nids devront être nettoyés chaque année et comblés

Vue latérale d'un prototype de paroi à éléments tubulaires encastrés à Freising, Bavière D.

avec du sable propre. La végétation des abords immédiats sera maintenue rase par la fauche ou la pâture.

Coûts de la réalisation

Une pièce tubulaire coûte CHF 135.30 (prix 2006). En comptant une densité de 16 éléments par m² et en raison du besoin élevé en béton, les coûts de réalisation s'élèvent à environ 2400.-/m².

Coûts de l'entretien

Les coûts en personnel et en matériau (sable) se chiffrent à environ CHF 70.-/m². Les coûts de fauchage ou de pâturage ne sont pas compris.

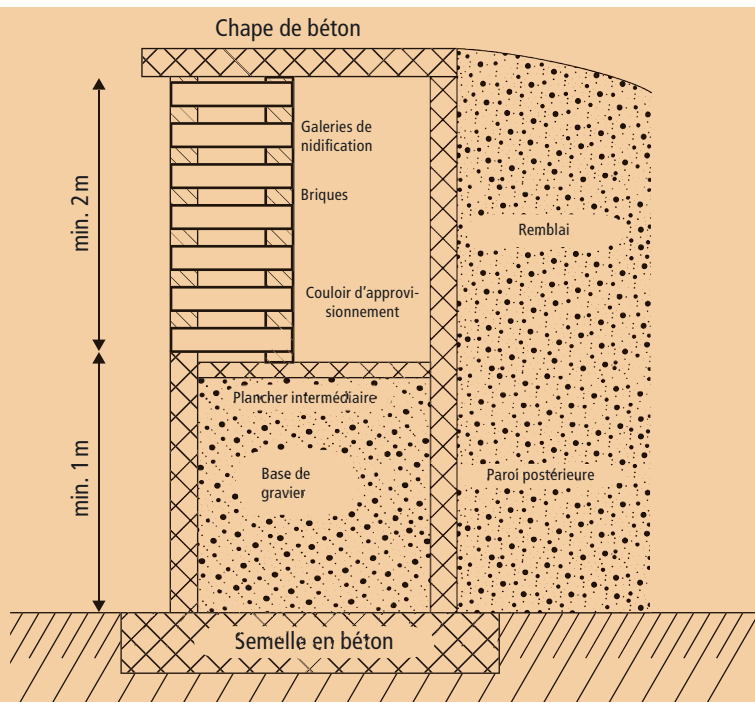


Schéma d'une paroi à éléments tubulaires encastrés (coupe transversale).

Coûts de réalisation d'une paroi à éléments tubulaires encastrés de 50 m².

	Heures	CHF/h.	CHF
Travaux d'excavatrice	50	178.-	8900.-
Coûts du personnel pour divers travaux manuels	920	80.-	73 000.-
Coûts des matériaux			36 000.-
Total			119 400.-

Coûts annuels d'entretien d'un ouvrage de 50 m².

	Heures	CHF/h.	CHF
Sable	5 m ³	53.-/m ³	265.-
Coûts du personnel pour nettoyage et rebouchage	40	80.-	3200.-
Total			3465.-



Les parois arrière amovibles des éléments tubulaires encastrés permettent le nettoyage et le contrôle des nids.

Fournisseur de galeries de nidification :

Küpfer und Gäumann Gartenmaschinen
Murtenstrasse 328
CH-3027 Bern/Bethlehem
Tel. 031 991 00 91
www.kuepfer-gaeumann.ch

Schwegler Vogel- und Naturschutzprodukte GmbH
Heinkelstrasse 35
D-73614 Schorndorf
info@schwegler-natur.de
www.schwegler-natur.de/Vogelschutz

5. Le bon sable

Tous les types de parois décrits dans ce guide ont besoin de sable, dans lequel les hirondelles de rivage creusent les galeries de leurs nids. Pour connaître la composition appropriée de ce matériau, des échantillons de sable prélevés sur sept parois de nidification colonisées ont été analysés en laboratoire. Les recommandations qui suivent se fondent sur les résultats de ces analyses. Elles décrivent un champ normatif, à l'intérieur duquel les propriétés souhaitées devraient être obtenues.

La formule abrégée du sable destiné à l'hirondelle de rivage est la suivante : il présente une répartition équitable entre les granulométries 0,063 mm–2 mm ; il contient en outre 10–30 % de particules très fines (diamètre inférieur à 0,063 mm) et au maximum 5 % de gravier (diamètre supérieur à 4 mm). Selon les désignations en usage aujourd'hui, il s'agit donc d'un sable non lavé de granulométrie 0–4 mm.

L'aménagement de galeries de nidification stables requiert un sable ayant une teneur minimale en parti-

Recette de fabrication d'un sable spécialement conçu pour hirondelles de rivage :

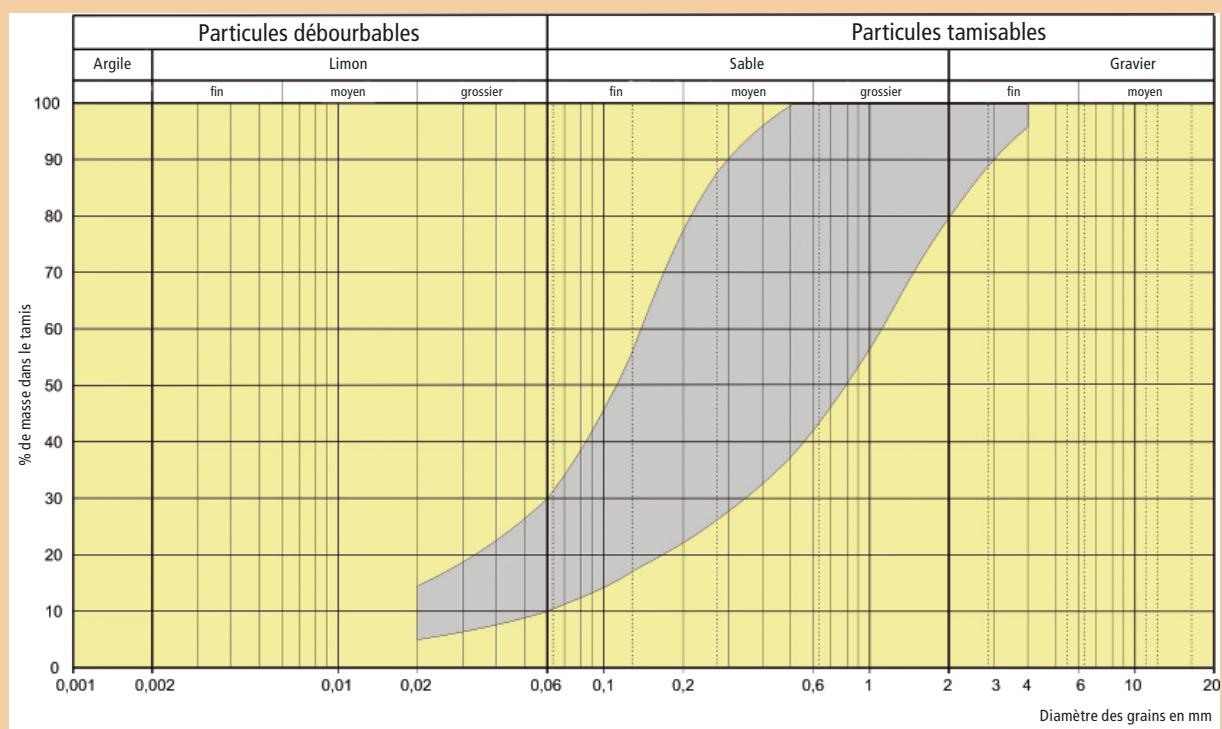
Le choix d'une répartition granulométrique appropriée peut se fonder sur les courbes granulométriques présentées dans le diagramme.

La courbe de répartition granulométrique doit toujours se trouver dans la zone située entre les deux courbes granulométriques, et suivre si possible parallèlement la courbe inférieure et la courbe supérieure délimitant ce champ normatif.

La part en masse des éléments ayant un $d \leq 0,02$ mm devrait se situer entre min. 5 % et max. 15 %.

La part en masse des éléments ayant un $d \leq 0,063$ mm devrait se situer entre min. 10 % et max. 30 %.

La part en masse des éléments ayant un $d > 4$ mm (part de gravier) ne devrait pas excéder 5 %.



cules débouables, d'une taille inférieure à 0,063 mm, et présentes sous forme de minéraux argileux, silt, calcite, oxyde de fer, etc. Elles assureront un masticage homogène du sable. Une part trop abondante de ces particules fines peut toutefois provoquer un cimentage du sable par le biais de processus physiques ou chimiques, le rendant ainsi impossible à creuser pour les hirondelles de rivage.

La répartition équitable des granulométries permet une occupation optimale de l'espace et garantit donc la stabilité. Les particules fines remplissent les micropores et complètent ainsi la consolidation. Une part trop abondante de gravier réduit la stabilité.

Outre le sable rond, le sable concassé peut également satisfaire aux exigences énoncées. En revanche, le sable

propre ou lavé ne convient pas. Les exploitants de gravières désignent les sables non lavés par les termes de «sable naturel», «sable directement de la paroi», «sable de maçon», etc. Ces sables sont souvent proposés sans indication granulométrique. La plupart sont toutefois soumis à un tamis de 4 mm, qui permet d'obtenir le mélange souhaité de 0-4 mm. Le sable concassé est souvent désigné comme «sable concassé non lavé», d'une granulométrie de 0-2 mm ou 0-4 mm.

Si le matériau disponible ne répond pas aux critères, il est possible de lui ajouter les éléments manquants. Un spécialiste analysera dans le laboratoire d'une gravière ou d'une entreprise d'analyse des sols la qualité du sable fourni et évaluera la quantité nécessaire à ajouter.

Colonie d'hirondelles de rivage dans le front de taille d'une gravière.



6. Informations supplémentaires

6.1 Adresses des partenaires

Fondation Paysage et Gravier
Aarbord 32
3628 Uttigen
Tél. 033 345 58 20
Fax 033 345 58 19
info@landschaftundkies.ch
www.landschaftundkies.ch

ASGB – Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton
Bubenberplatz 9
3011 Berne
Tél. 031 326 26 26
Fax 031 326 26 29
info@fskb.ch
www.fskb.ch

Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse
La Sauge
1588 Cudrefin
Tél. 026 677 03 80
Fax 026 677 03 87
aspo@birdlife.ch
www.birdlife.ch

Station ornithologique suisse
6204 Sempach
Tél. 041 462 97 00
Fax 041 462 97 10
info@vogelwarte.ch
www.vogelwarte.ch

6.2 Bibliographie

- Bayrischer Industrieverband Steine und Erden e. V. Fachabteilung Sand- und Kiesindustrie (1995): Anleitung zum Bau von Uferschwalben-Wänden, Schriftenreihe der Bayrischen Sand- und Kiesindustrie, Heft 7/95, München.
- Hösli, D. & U. Knuchel (2006): Künstliche Bruthilfen für Uferschwalben. Diplomarbeit, sanu (Schweizerische Ausbildungsstätte für Natur und Umwelt), Biel.
- Mahler, F. (2003): Adaptation de l'Hirondelle de rivage *Riparia riparia* à des sites « très artificiels ». *Alauda* 71 : 243–252.
- Pannach, G. (2006): Die Uferschwalbe *Riparia riparia*. Neue Brehm Bücherei, Hohenwarsleben, Magdeburg.
- Schmid, H., R. Luder, B. Naef-Daenzer, R. Graf & N. Zbinden (1998): Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993–1996. Station ornithologique suisse. Sempach.
- Van Loon, J. (2006): Die Kiesgrube als Ersatzstandort für Uferschwalben. Kantonsschule Wettingen.

Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse

produit conjointement par



Fondation
Paysage
et Gravier

Fondation Paysage et Gravier



Association Suisse de l'industrie
des Graviers et du Béton



Association Suisse pour la Protection
des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse



vogelwarte.ch Station ornithologique suisse

