



Méthode **Fer Frog** Sites de conflit dans le domaine ferroviaire

Fiche pratique Évaluation des sites de conflit entre les amphibiens et les chemins de fer

Neuchâtel, 2023

info fauna – karch
sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement OFEV

Version corrigée et traduite : 2025

Contenu

1	Informations générales	2
1.1	Objectifs et organisation du projet	2
1.2	Sites de conflit à examiner	2
2	Instructions pour le travail sur le terrain	3
2.1	Calendrier	3
2.2	Bureaux chargés de l'exécution.....	3
2.3	Aspects liés à la sécurité.....	3
2.4	Principes.....	4
3	Traitement des données.....	9
4	Procédure d'évaluation des sites de conflit potentiels	10
5	Mesures	12
6	Bases de données	16
7	Contrôle des résultats	16
8	Annexes	17

1 Informations générales

1.1 Objectifs et organisation du projet

Cette fiche technique a pour but d'aider les entreprises ferroviaires et les sociétés chargées d'étudier les conflits entre les amphibiens et le réseau ferroviaire dans leurs démarches pour identifier et évaluer les sites de conflit potentiels. Afin d'évaluer le potentiel de conflit, il est nécessaire de procéder à des relevés de terrain (y compris des relevés visant à vérifier une éventuelle migration, à relever les obstacles à la migration et estimation du potentiel et de la qualité des sites de reproduction) et d'examiner d'autres paramètres tels que le volume du trafic et le nombre de voies.

La fiche technique a été élaborée dans le cadre du projet « Methodologie Konfliktstandorte bei der Bahn ». Ce projet avait pour but de créer des bases pour atténuer les conflits entre les amphibiens et le réseau ferré. Il comprenait le recensement et la vérification des sites de conflit potentiels, qui ont eu lieu durant l'hiver 2021/22. L'objectif des recensements, ci-après dénommées « Fer Frog », était de vérifier, sur 25 sites potentiellement conflictuels, la sélection des sites de conflit et la méthode appliquée, et de les améliorer si nécessaire. Les résultats sont présentés en détail dans le rapport de synthèse. La présente fiche technique doit être considérée comme une instruction à suivre pour les sites de conflit.

1.2 Sites de conflit à examiner

Afin d'obtenir une estimation de l'ampleur de la situation actuelle en matière de conflits entre les routes migratoires des amphibiens et l'infrastructure ferroviaire, une analyse SIG a été réalisée par le karch pour le projet « Konflikt Amphibien und Verkehr »¹. Cette analyse a permis d'identifier 755 sites potentiellement conflictuels⁽²⁾. Certains de ces sites étaient déjà connus, mais pour la grande majorité des sites de conflit potentiels, il est nécessaire d'évaluer le potentiel de conflit réel lors d'une visite de terrain afin d'élaborer d'éventuelles mesures. Les sites restants doivent encore être évalués et classés par ordre de priorité. Pour ce faire, la présente méthode doit être appliquée. La liste des sites de conflit potentiels à examiner sur les lignes ferroviaires peut être obtenue auprès du karch.

¹ Dosch O., Mermod M., et Zumbach S. 2020. *Rapport de projet « Conflit amphibiens et circulation »*. Berne : Office fédéral de l'environnement (OFEV) ; info fauna – karch.

Santos, Sara M., Filipe Carvalho, et António Mira. 2017. « *Current Knowledge on Wildlife Mortality in Railways* ». P. 11-22 dans *Railway Ecology*, édité par L. Borda-de-Água, R. Barrientos, P. Beja, et H. M. Pereira. Cham : Springer International Publishing.

² La liste publiée dans le rapport de projet a depuis été réduite à 726 sites potentiellement conflictuels.

2 Instructions pour le travail sur le terrain

2.1 Calendrier

Les relevés de terrain doivent se dérouler en deux étapes distinctes. Dans un premier temps, les obstacles à la migration sont cartographiés lors d'une visite de terrain de jour, puis numérisés. Ces relevés prennent environ 2 à 4 heures par site (sans la numérisation).

Au cours de la deuxième étape, les sites de conflit potentiels sont inspectés pendant la nuit afin de détecter la présence d'amphibiens. Le recensement doit être effectué pendant les nuits de migration typiques. Le temps nécessaire est estimé à deux heures par site et par inspection.

2.2 Bureaux chargés de l'exécution

Pour procéder au recensement d'obstacles et de la migration des amphibiens le long des voies ferrées, une expérience dans le domaine du monitoring d'amphibiens est requise (bureau écologique agréé).

Pour des raisons de sécurité, les personnes chargées du travail sur le terrain doivent également être titulaires d'une attestation de sécurité APD (Autoprotection Déplacement) ou d'un certificat équivalent.

2.3 Aspects liés à la sécurité

Aucun risque inutile ne doit être pris lors des inspections !

Le port d'un équipement de sécurité personnel est obligatoire.

Pour des raisons de sécurité, la personne ou les personnes chargées de la visite de terrain nocturne doit/doivent effectuer une reconnaissance de jour du tronçon ferroviaire à inspecter.

Les inspections doivent être effectuées par deux personnes, dont au moins une des deux doit être titulaire de l'attestation de sécurité APD ou d'une attestation équivalente.

Pas d'inspection de la zone entre les voies !

Les films, photos et prises de notes ne sont autorisés qu'à une distance de sécurité de 3 m (sans clôture de protection) ou 1,5 m (dans zone protégée, par ex. derrière une clôture de protection).

En cas de déplacement le long des voies, la distance de sécurité requise de 1,5 m à 3 m doit être respectée. Sur les installations à double voie, il est recommandé de se déplacer dans le sens inverse de la marche des trains afin de voir les trains qui approchent. Il est toutefois possible que des trains circulent dans le sens inverse de la circulation principale (notamment les trains de manœuvre).

2.4 Principes

- Identification des obstacles à la migration par des inspections pendant la journée et observation de la migration dans les nuits propices du point de vue des conditions météorologiques à la migration des amphibiens.
- Une expérience dans le travail avec les amphibiens est requise (justificatif d'expérience ou certificat de cours sur les amphibiens du karch).
- Il ne faut prendre aucun risque inutile !

2.5 Principe de la méthode de cartographie

Les méthodes de terrain utilisées pour cartographier les sites de conflit potentiels reposent sur les trois éléments suivants :

1. Description de la ligne ferroviaire
2. Évaluation de la qualité des sites de reproduction et des voies de migration
3. Recensement des obstacles à la migration et des pièges
4. Cartographie des amphibiens en migration

2.5.1 Description des voies ferrées

Les rails et les voies ferrées sont normalisés et donc presque identiques sur tous les sites. L'effet de barrière sur les amphibiens dû aux dimensions des rails et au profil en double T est le même sur tous les tronçons. Le ballast peut jouxter les rails sans laisser d'espaces ou présenter des espaces isolés permettant le passage d'amphibiens sous les rails. Ces différences s'expliquent plutôt par des travaux d'entretien récents ou plus anciens et n'ont donc pas un caractère général. Outre les rails, d'autres facteurs déterminent la perméabilité d'un tronçon.

Afin de pouvoir comparer les différents sites de conflit potentiels, les données suivantes sont relevées pour chaque site de conflit : le nombre de voies à traverser, la vitesse maximale autorisée sur le tronçon et la densité du trafic. Les éléments topographiques tels que la configuration de la ligne ferroviaire (sur remblai, pont, etc.) doivent être brièvement décrits. Ces données peuvent être déjà relevées avant la visite de terrain. Les points suivants doivent être relevés :

- Nombre de voies à franchir
- Vitesse maximale autorisée sur le tronçon en question
- Densité du trafic
- Éléments topographiques (ligne ferroviaire sur remblai/en tranchée, ponts, tunnels, etc.).

2.5.2 Évaluation de la qualité du site de reproduction et des voies de migration

Afin d'estimer la migration des amphibiens, il convient de relever et de décrire brièvement l'emplacement et la qualité des habitats terrestres, des sites de reproduction et des cours d'eau adjacents. Il faut également noter le tracé du corridor de migration possible et la direction de la migration dans la zone de la ligne ferroviaire. À l'exception de la qualité des sites de reproduction, toutes les données peuvent être collectées avant le travail sur le terrain. Les points suivants doivent être pris en compte :

- Corridor migratoire possible dans la zone de la ligne ferroviaire
- Direction de la migration
- Sites des habitats terrestres
- Sites des milieux de reproduction
- Emplacements des cours d'eaux
- Qualité des sites de reproduction

2.5.3 Recensement des obstacles à la migration pendant la journée

Afin de recenser les obstacles à la migration et les pièges dans le périmètre des installations ferroviaires, les voies sont parcourues à pied des deux côtés en respectant une distance de sécurité d'au moins 1,5 à 3

m. Tous les obstacles visibles sont alors enregistrés à l'aide d'une application SIG (QField ou autre). Les obstacles peuvent également être notés sur la fiche de relevé (avec leur position GPS). Dans ce cas, ils doivent être reportés aussi précisément que possible sur une orthophoto en couleur. Si possible, les obstacles sont documentés à l'aide d'une photo.

Pour des raisons de sécurité, aucune recherche ne peut être effectuée entre les voies de tronçons à plusieurs voies.

En principe, on distingue deux types d'obstacles et des autres observations :

- Obstacles linéaires : on entend par obstacles linéaires les objets qui, sur une longueur supérieure à 25 m et une hauteur supérieure à 3 cm, constituent un obstacle continu. Les obstacles linéaires sont inscrits dans les catégories suivantes :
 - Mur de soutènement en béton de 3 à 5 cm de hauteur
 - Mur de soutènement en béton de 5 à 100 cm de hauteur
 - Mur de soutènement en béton de < 100 cm de hauteur
 - Gabions de 3 à 5 cm de hauteur
 - Gabions de 5-100 cm de hauteur
 - Gabions de < 100 cm de hauteur
 - Canivaux à câbles de 3 à 5 cm de hauteur
 - Canivaux à câbles de < 5 cm de hauteur
 - Canaux de drainage > 3 cm entre la surface de l'eau et la sortie
 - Autres (mur antibruit, clôtures, etc.)

- **Obstacles ponctuels** : sont considérés comme obstacles ponctuels les objets qui entravent la migration ou constituent un piège pour les amphibiens en migration. Il s'agit notamment de puits ouverts, de trous dans le recouvrement des conduits de câbles ou d'entrées de drains d'où les animaux ne peuvent sortir sans aide. Les obstacles ponctuels sont classés dans les catégories suivantes :
 - Trou dans caniveau à câbles
 - Puits d'eau sans possibilité de sortie (puits d'eau/drainage)
 - Autre trou sans possibilité de sortie (tous les autres puits)
 - Autre (à préciser)

- **Observations supplémentaires** : les objets qui ne constituent pas des obstacles mais qui ont une influence sur la migration des amphibiens sont consignés ici. Les catégories suivantes sont enregistrées :
 - Passage pour amphibiens
 - Tunnel pour petits animaux
 - Passage souterrain pour piétons/agriculture
 - Passages (routes, tunnels pour amphibiens, tunnels pour petits animaux)
 - Autres (à préciser)

Des exemples d'obstacles à la migration sont présentés au point 2.1.6.

L'objectif est ensuite de représenter les obstacles sur une carte (ex. illustration 1) afin de faciliter les inspections nocturnes et la planification des mesures.



Illustration 1 : exemple de carte des obstacles

Le matériel suivant est nécessaire pour recenser les obstacles à la migration :

- Lampe frontale et/ou lampe torche puissante
- Photo aérienne du lieu conflictuel à examiner
- Application SIG sur le terrain (Q-Field, etc.)
- (Feuille de protocole pour l'enregistrement des obstacles à la migration et matériel d'écriture)
- Équipement de sécurité personnel
- Check-list Autoprotection
- Attestation APD

2.5.4 Cartographie de nuit des amphibiens en migration

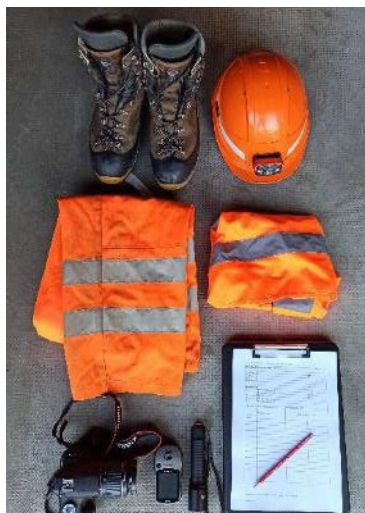


Illustration 2 : Matériel nécessaire pour les inspections dans la zone des voies (A. Hunziker)

Afin de vérifier le potentiel réel de conflit sur les différents tronçons, trois inspections sont effectuées le long des voies ferrées pendant la nuit à chaque site potentiel de conflit. Elles ont lieu pendant la migration printanière, lorsque les conditions météorologiques sont favorables, selon l'expérience entre fin février et mai.

L'inspection est effectuée à pied le long des voies, à une distance de sécurité d'au moins 1,5 à 3 m. Les deux côtés des voies sont parcourus. La vitesse de progression est d'environ 1 à 2 kilomètres par heure. Toutes les observations sont enregistrées à l'aide de l'application Webfauna d'info fauna et transmises automatiquement au karch.

Pour des raisons de sécurité, aucune recherche ne peut être effectuée entre les voies sur les lignes à plusieurs voies.

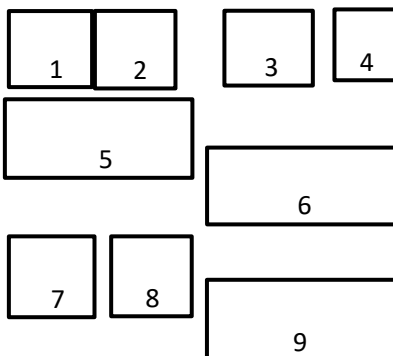
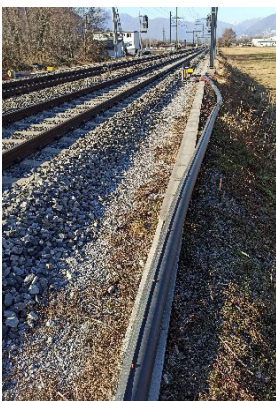
Afin d'augmenter les chances d'observation, il est recommandé d'utiliser une lampe frontale puissante et/ou une lampe torche puissante.

L'objectif est de représenter ultérieurement les amphibiens trouvés sur une carte afin de faciliter la planification des mesures.

Le matériel suivant est nécessaire pour recenser la migration des amphibiens :

- Lampe frontale et/ou lampe torche puissante
- Photos aériennes des zones problématiques à étudier avec les obstacles préalablement cartographiés
- Application Webfauna
- Équipement de sécurité personnel
- Check-list Autoprotection
- Attestation APD

2.5.5 Exemples d'obstacles



Photos : A. Hunziker

1. Caniveau à câbles avec couvercles défectueux
2. Puits de drainage sans possibilité de sortie
3. Goulotte de câbles dépassant de plus de 3 cm du sol
4. Puit/regard de contrôle avec ouverture au niveau du sol sans possibilité de sortie
5. Mur de soutènement en béton
6. Caniveau à câbles mal fermé
7. Tuyau en plastique pour protéger les câbles (solution provisoire)
8. Caniveau de protection de câbles (solution provisoire)
9. Caniveau à câbles qui dépasse du sol et petit muret en béton

3 Traitement des données

Les données collectées sont numérisées et représentées dans un plan. Cela permet de mettre en évidence les obstacles à la migration existants et de planifier des mesures visant à les atténuer.

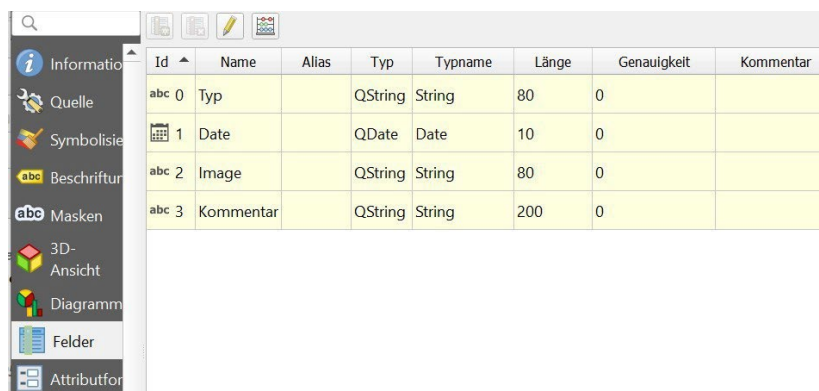
3.1 Obstacles à la migration

Les obstacles à la migration sont numérisés et transférés dans le SIG.

Il existe en principe trois couches différentes (obstacles linéaires, obstacles ponctuels et autres observations).

Les couches possèdent les attributs suivants (voir illustration 3) :

- Type (type d'obstacle et d'observation, voir chapitre 2.1.4)
- Date (date du recensement des données)
- Image (fichier d'enregistrement de l'image, le cas échéant)
- Commentaire (informations supplémentaires)



Id	Name	Alias	Typ	Typname	Länge	Genauigkeit	Kommentar
abc 0	Typ		QString	String	80	0	
1	Date		QDate	Date	10	0	
abc 2	Image		QString	String	80	0	
abc 3	Kommentar		QString	String	200	0	

Illustration 3 : Exemple de structure de couches pour les obstacles linéaires

3.2 Observations d'amphibiens

Les amphibiens enregistrés à l'aide de l'application Webfauna sont transférés dans le SIG et représentés sous forme de points sur la carte.

4 Procédure d'évaluation des sites de conflit potentiels

4.1 Évaluation du potentiel de conflit à l'aide d'un système de points

Les sources de conflit potentielles concernées sont évaluées à l'aide du tableau suivant :

Tableau 1 : Système de points pour l'évaluation des sites de conflit potentiels

Critères	Points
Migration d'amphibiens (environ 10 individus en une soirée)	3
Site de conflit connu entre l'axe de migration des amphibiens et les infrastructures de transport	3
Site IBN à proximité (< 500 mètres)	2
Grande population à proximité (< 500 mètres)	1
Amphibiens observés à proximité des voies	1
> 3 mouvements de trains/h pendant la nuit (19h00 - 07h00)	1
> 2 voies ou plus	1
Obstacles linéaires sur > 50 % du parcours examiné	1
Total des points	13 max.

4.1.1 Explication des critères Système de points du tableau 6 :

- **Migration d'amphibiens :**
Si environ 10 amphibiens en migration ont été observés en une nuit dans le périmètre du site de conflit potentiel, on peut supposer qu'il s'agit d'une migration d'amphibiens, attribuer 3 points.
- **Site de conflit connu à proximité :**
Si le site de conflit à examiner se trouve très probablement sur le même axe de migration qu'un site de conflit connu figurant dans la base de données sur les migrations d'amphibiens <https://lepus.infofauna.ch/zsdb/>, attribuer 3 points.
- **IBN (< 500 mètres) :**
Si le site de conflit à examiner se trouve à proximité immédiate (< 500 mètres) d'un site de reproduction figurant dans l'inventaire fédéral des sites de reproduction d'amphibiens d'importance nationale et si celui-ci n'est pas séparée des sites de conflit potentiels par des obstacles majeurs infranchissables (rivière, autoroute, grands complexes immobiliers, etc.), attribuer 2 points.
- **Grande population à proximité (< 500 mètres) :**
Si le site de conflit à examiner se trouve à proximité (< 500 mètres) d'une grande population de crapauds communs ou de grenouilles rousses et que celle-ci n'est pas séparée du site de conflit potentiel par des obstacles infranchissables (rivière, autoroute, grands complexes immobiliers, etc.), attribuer 1 point.
- **Amphibiens observés dans la zone de la voie :**
Si une migration d'amphibiens ou des amphibiens isolés en migration ont été observés dans la zone de la voie, attribuer 1 point.

- **> 3 mouvements de trains/h pendant la nuit (19h00 -07h00) :**
Si le trafic ferroviaire dépasse 3 trains/heure pendant la nuit (entre 19h00 et 07h00), attribuer 1 point.
- **> 2 voies :**
Si le site de conflit potentiel comporte plus de deux voies, attribuer 1 point.
- **Obstacles sur > 50 % du tronçon examiné :**
Si la longueur totale des obstacles sur le tronçon examiné dépasse 50 % de la longueur du tronçon examiné (des deux côtés de la voie), attribuer 1 point. Le tronçon examiné correspond à la longueur totale des deux côtés de la voie. Pour un tronçon de 500 m, la longueur examinée pour le calcul est donc de 1000 m.

Si un critère s'applique à un site de conflit potentiel à examiner, le nombre de points correspondant est attribué conformément au tableau 1. Les points sont ensuite additionnés. Le nombre de points indique l'importance des mesures à prendre au site de conflit. Plus un site de conflit potentiel obtient de points, plus il doit être assaini rapidement (voir tableau 2). Les sites de conflit ayant obtenu plus de sept points doivent être traités en priorité et la perméabilité doit être rétablie dès que possible. Les sites de conflit ayant obtenu entre 4 et 6 points ont une priorité moindre et doivent être assainis dès que l'occasion se présente. Les mesures à prendre sont les mêmes que pour les sites de conflit ayant obtenu un nombre de points élevé.

Les sites de conflit ayant obtenu moins de 3 points ne doivent être assainis que si cela permet de rétablir une migration historique d'amphibiens.

Tableau 2 : Priorisation des sites de conflit

Points	Potentiel de conflit	Mesures à prendre
> 7	Élevé	Le site de conflit doit être traité de toute urgence.
4 – 6	Moyen	Le site de conflit doit être assaini à chaque occasion qui se présente
< 3	Faible	Le site de conflit potentiel doit être assaini si une migration historique d'amphibiens peut être rétablie.

5 Mesures

5.1 Plaques de dérivation des batraciens (déflecteurs de voie)

Mesures

- Creuser des fossés dans le ballast sous les voies tous les 3 à 5 m et installer des déflecteurs pour amphibiens.
- Il existe des déflecteurs pour amphibiens adaptés aux profils de rails (46 E1, 54 E2 et 60 E1).

Effet

- Le projet « Videomonitoring bei Amphibienzugstellen » mené par l'Office fédéral de l'environnement en 2020 et 2021 sur quatre sites de migration d'amphibiens a montré que les amphibiens traversaient plus rapidement les voies grâce aux déflecteurs.
- Elles sont déjà utilisées aujourd'hui sur plusieurs tronçons, de manière ponctuelle ou sur une plus longue distance, sur les lignes CFF (voie unique : Bad Zurzach, Mellikon, Baden, Yverdon-Yvonand, double voie : Oberrüti, Weinfelden) avec l'accord de l'Office fédéral des transports (sans essai en service, car le profil d'espace libre et l'entretien du ballast ne sont pas affectés).

Avantages et inconvénients

- + Possibilité peu coûteuse pour augmenter la perméabilité des voies ferroviaires
- + Efficacité prouvée sur les lignes à voie unique
- + Prend en compte l'accès à l'habitat que constituent le lit de ballast et le remblai ferroviaire
- + Il s'agit d'une mesure simple à mettre en œuvre et appropriée pour les responsables de l'infrastructure ferroviaire des CFF.
- Doit être refait après le renouvellement de la voie
- Efficacité incertaine sur les lignes à plusieurs voies

Bases

- [Installation : informations du canton d'Argovie](#)
- Sites de conflit connues : projet « Conflit entre amphibiens et chemins de fer »
- Estimation des coûts par les CFF

Contact

- info fauna - karch, Avenue de Bellevaux 51, 2000 Neuchâtel
032 560 31 10, contact@infofauna.ch

Estimation des coûts

- Matériel : env. 7 CHF/plaque de dérivation, 6 CHF/ selles et ancrs anti-cheminement
- Installation (service de sécurité compris) : voie unique : 3 000-4 200 CHF/100 m, double voie : 12 000 CHF/100 m
- Entretien : contrôle visuel annuel, après renouvellement de la voie (1 000-4 000 CHF/100 m)
- Contrôle de l'efficacité des mesures : contrôle simple et qualitatif pendant environ deux nuits propices à la migration d'amphibiens par un bureau d'étude en environnement (environ 2 000 à 4 000 CHF).
- Coûts du cycle de vie (Life Cycle Costing LCC) pour 100 m de voie et sur une période de plus de 100 ans : 3 284 CHF

Photos de déflecteurs de voie



Illustration 1 : déflecteurs de voie installés
© UTP

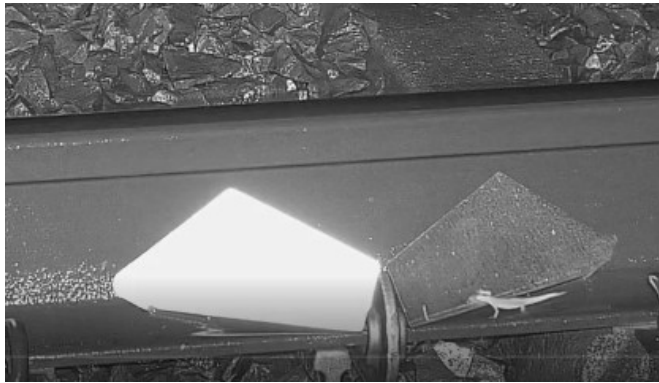


Illustration 2 : vue détaillée
© S. Suter

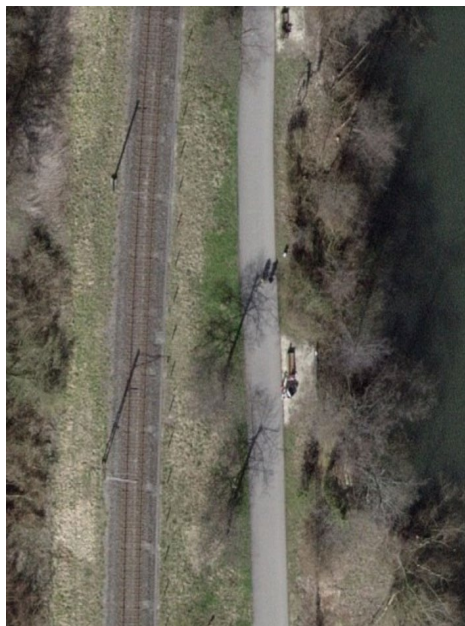


Illustration 3 : vue aérienne du lieu du conflit à Baden avec un passage tous les 5 m. Le lieu du conflit s'étend sur une longueur d'environ 600 m.
© Swisstopo

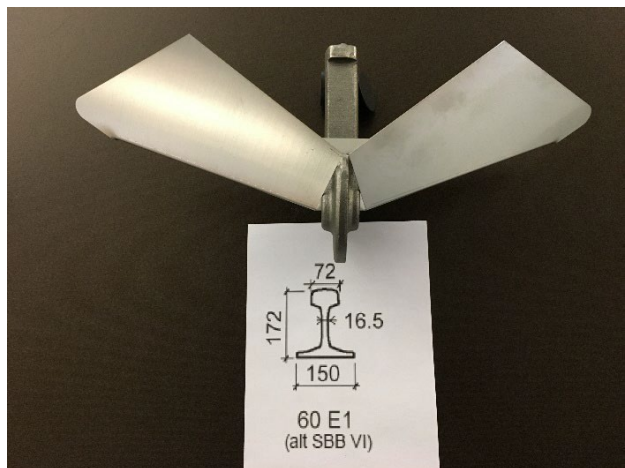


Illustration 4 : Exemple déflecteur de voie avec anticheminant
© CFF



Illustration 5 : déflecteurs de voie installés
© S. Suter



Illustration 6 : pince mobile pour la fixation des déflecteurs de voie
© CFF

5.2 X-Track passage à faune (anciennement Movares/Dwarseligger Fauna)

Mesures

- Installation de modules préfabriqués pour traverser les voies ferrées (à plusieurs voies).
- Installation d'éléments de guidage pour diriger les amphibiens et les petits animaux vers les passages.

Effet

- Le potentiel réside dans les tronçons à voies multiples où vivent d'importantes populations d'amphibiens.
- Déjà utilisé sur un tronçon à deux passages aux Pays-Bas.
- Projet pilote à Oberrüti entre Lenzburg et Rotkreuz (km 94,000-94,700, IANB AG569) à partir de l'été 2022. Les effets sur la chaussée et l'acceptation par les amphibiens et les petits animaux seront examinés et l'efficacité du passage sera comparée à celle des déflecteurs de voie.
- Il n'existe pas encore de comparaison directe entre le passage DFP/Movares et d'autres systèmes (voir projet pilote Oberrüti).
- Aucun test d'exploitation n'est nécessaire par l'Office fédéral des transports (communication du 1.9.2020).
- Pour des raisons logistiques et financières, l'installation doit être réalisée dans le cadre de travaux de renouvellement de la voie.

Avantages et inconvénients

- + Déjà utilisé avec succès aux Pays-Bas.
- + Le passage est également utilisé par d'autres petits animaux
- + Prend en compte toutes les migrations (adultes et jeunes animaux)
- Séparation des habitats « ballast » et « remblai » par des éléments de guidage, d'autres espèces animales sont également touchées (perte d'habitat)
- Solution coûteuse
- Des systèmes de guidage sont nécessaires (souvent impossibles à réaliser sur les installations ferroviaires)
- Doivent être refaits après le renouvellement de la voie

Bases

- Final report monitoring 2019-2021 : Ecological Monitoring X-Track Fauna Passage
- Projet « Conflit amphibiens et chemin de fer »
- Estimation des coûts CFF

Contact

- info fauna - karch, Avenue de Bellevaux 51, 2000 Neuchâtel 032 718 36 00, contact@infofauna.ch

Estimation des coûts

- Matériel : 15 000 CHF/passage
- Installation pour double voie : env. 30 000 CHF (selon les mesures de sécurité requises)
- Coût total : environ 45 000 CHF par passage
- Système de guidage temporaire : 2900 CHF/100 m, permanent : 110 000 CHF/100 m
- Entretien : contrôle visuel annuel 650 CHF/100 m, après rénovation de la chaussée (1 000-4 000 CHF/100 m)
- Coûts LCC pour 100 m de voie et sur une période de plus de 100 ans : 5 250 CHF

Photos X-track Passages à faune

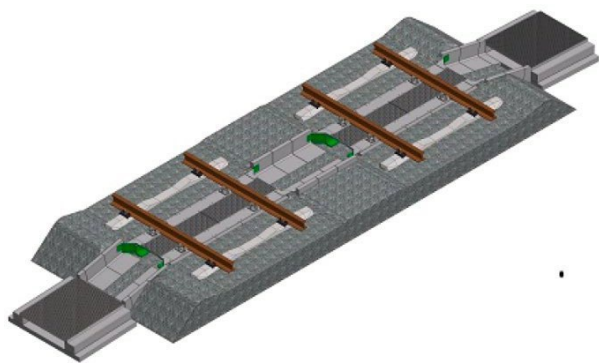


Illustration 5 : dessin en 3D du passage, y compris les éléments en béton © Movares



Illustration 4 : passage intégré aux Pays-Bas, les éléments de guidage sont visibles au premier plan © Movares



Illustration 8 : vue aérienne du passage intégré aux Pays-Bas © Movares

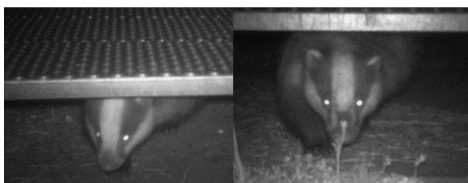


Illustration 6 : même les animaux plus grands, tels que les blaireaux et les renards, utilisent les passages © Movares



Illustration 7 : vue aérienne du passage aménagé aux Pays-Bas © Movares

5.3 Mesures supplémentaires

Suppression ou enfouissement des caniveaux à câbles : les caniveaux qui dépassent de plus de 3 cm du sol doivent être enfouis ou supprimés. Cela permet de réduire l'effet de barrière supplémentaire.

Création de rampes : aux endroits où l'enfouissement ou la suppression n'est pas possible, il convient de créer des rampes en gravier ou en béton maigre. L'écart entre les rampes doit être le plus petit que possible.

Déplacement des gabions : dans le cas de protections de talus constituées de gabions, il est possible de créer des passages pour les amphibiens et autres petits animaux en décalant latéralement les cages.

Fermeture et sécurisation des trous et des pièges : les trous dans les couvercles des caniveaux de câbles doivent être fermés afin d'empêcher les amphibiens et autres petits animaux de tomber à l'intérieur. Les puits et autres pièges doivent être sécurisés de manière à ce que les amphibiens et autres petits animaux ne puissent pas y tomber ou puissent en sortir par eux-mêmes.

Passages pour petits animaux constitués d'éléments en béton (selon les normes VSS) : création de passages souterrains permettant aux amphibiens et autres petits animaux de traverser la voie ferrée. Cette mesure nécessite impérativement l'utilisation d'éléments de guidage, ce qui peut engendrer la séparation des zones « ballast » et « remblai » (perte d'habitat).

6 Bases de données

Infofauna - karch gère et met à jour la base de données des sites potentiellement conflictuels le long des voies ferrées. Afin de la maintenir à jour, il est nécessaire que les entreprises ferroviaires lui fournissent des informations régulières sur les clarifications apportées aux sites potentiellement conflictuels et les mesures prises. Les informations doivent être communiquées à info fauna – karch à l'adresse migration.amphibiens@infofauna.ch selon les étapes suivantes :

- Une fois les travaux sur le terrain terminés : indication de la nécessité de mesures et des mesures requises (migration constatée ou évaluation par points).
- Après la mise en œuvre d'une mesure : information sur la mesure mise en œuvre et nature de la mesure prise.

7 Contrôle de l'efficacité des mesures

Une fois la mesure mise en place, un contrôle de l'efficacité doit être effectué afin de vérifier si elle est acceptée par les amphibiens et autres petits animaux. Des adaptations doivent être apportées en fonction des résultats.

En règle générale, un simple contrôle qualitatif effectué pendant environ deux nuits propices à la migration d'amphibiens par un bureau d'études écologique reconnu et expérimenté dans le domaine des amphibiens et de la circulation routière suffit.

Ce contrôle de l'efficacité doit avoir lieu environ deux à trois ans après l'achèvement des travaux et être répété après les travaux d'entretien et de renouvellement effectués par les chemins de fer.



8 Annexes

Annexe 1 : Feuille de protocole « Obstacles à la migration le long des voies ferrées	18
Annexe 2 : Plans des déflecteurs pour amphibiens.....	19



Feuille de protocole Obstacles à la migration le long des voies ferrées		Auteurs :	
N° V_RAIL :	Propriétaire :	Commune(s) :	
Trains par heure :	Vitesse maximale :	Nombre de voies :	
Date :	Heure _____ : _____ à _____ : _____		
Topographie, autres observations :			
Obstacles linéaires (indiquer également leur position sur la photo aérienne)		Obstacles ponctuels (la position doit également être indiquée sur la photo aérienne)	
Mur de soutènement en béton (3-5 cm, 5-100 cm, < 100 cm de hauteur)		Trou dans la gaine de câbles	
Gabions (3-5 cm, 5-100 cm, < 100 cm de hauteur)		Puits sans possibilité de sortie	
Caniveaux à câbles (3-5 cm, < 5 cm de hauteur)		Autre trou sans possibilité de sortie	
Caniveaux (hauteur < 3 cm)		Autre (à préciser)	
Autre (mur antibruit, clôtures, etc.)			
Obstacles linéaires	Début GPS		Fin GPS
Obstacles ponctuels	GPS	Obstacles ponctuels	GPS

