

Formation sylviculture et cours d'eau

Maître d'oeuvre :



Maître d'ouvrage :



Formation co-financée par :



Concevoir et entretenir une voirie forestière

Difficultés et problèmes rencontrés

Règlementation

Solutions techniques et précautions

Neuvic (19), 30 janvier 2015



Intervenants :

Vincent MENESSIER
Technicien rivières
Communauté de Communes
des Gorges de la Haute Dordogne
19 160 NEUVIC



David ROCHAS
Technicien forestier
Office National des Forêts
19 250 MEYMAC



Mathieu CHAUMEIL
Inspecteur de l'environnement
Office National de l'Eau et des
Milieux Aquatiques
19 000 TULLE

Formation sylviculture et cours d'eau

Sommaire

- 1) Importance de la voirie forestière pour valoriser la filière bois***
- 2) Comment concevoir et entretenir la voirie forestière?***
- 3) Le franchissement permanent des cours d'eau***
- 4) Coût des différentes composantes de la voirie forestière***

1) Importance de la voirie forestière pour valoriser la filière bois

Une gestion durable et multifonctionnelle des forêts

Le principe de gestion durable est le fondement de la gouvernance des forêts en France. Il est mentionné dans la **loi française d'orientation forestière de 2001** :

« La gestion durable des forêts garantit leur **diversité** biologique, leur **productivité**, leur capacité de **régénération**, leur vitalité et leur capacité à satisfaire les **fonctions économiques, écologiques et sociales** pertinentes, aux niveaux local, national et international; sans causer de préjudices à d'autres écosystèmes. »

1) Importance de la voirie forestière pour valoriser la filière bois

Une desserte insuffisante et une pente forte diminuent les rendements d'exploitation et augmentent le **coût d'exploitation**.

La valeur des bois sur pied s'en trouve fortement réduite, certains bois étant même invendables. La **voirie** est donc un élément incontournable de la gestion forestière : c'est elle qui fait en grande partie la valeur d'une forêt. Comme elle constitue **un des plus gros investissements**, il est nécessaire de l'étudier soigneusement.



1) Importance de la voirie forestière pour valoriser la filière bois

Les 3 étapes de l'exploitation des bois

1) Le débuscage :

Il correspond au transfert des bois du sol de la coupe, depuis la souche jusqu'à la piste la plus proche, suivant les cloisonnements d'exploitation (quand ils existent). Il est effectué avec un skidder (tracteur articulé ou non et équipé d'un treuil) ; ou bien avec des chevaux ou mules.



2) Le débardage sur piste :

Il correspond au transfert des bois de leur arrivée à la piste forestière jusqu'au point le plus proche, accessible par grumier (place de dépôt). Il est effectué par un porteur ou par un tracteur avec remorque (équipé d'une grue et d'un grappin).

3) Le transport :

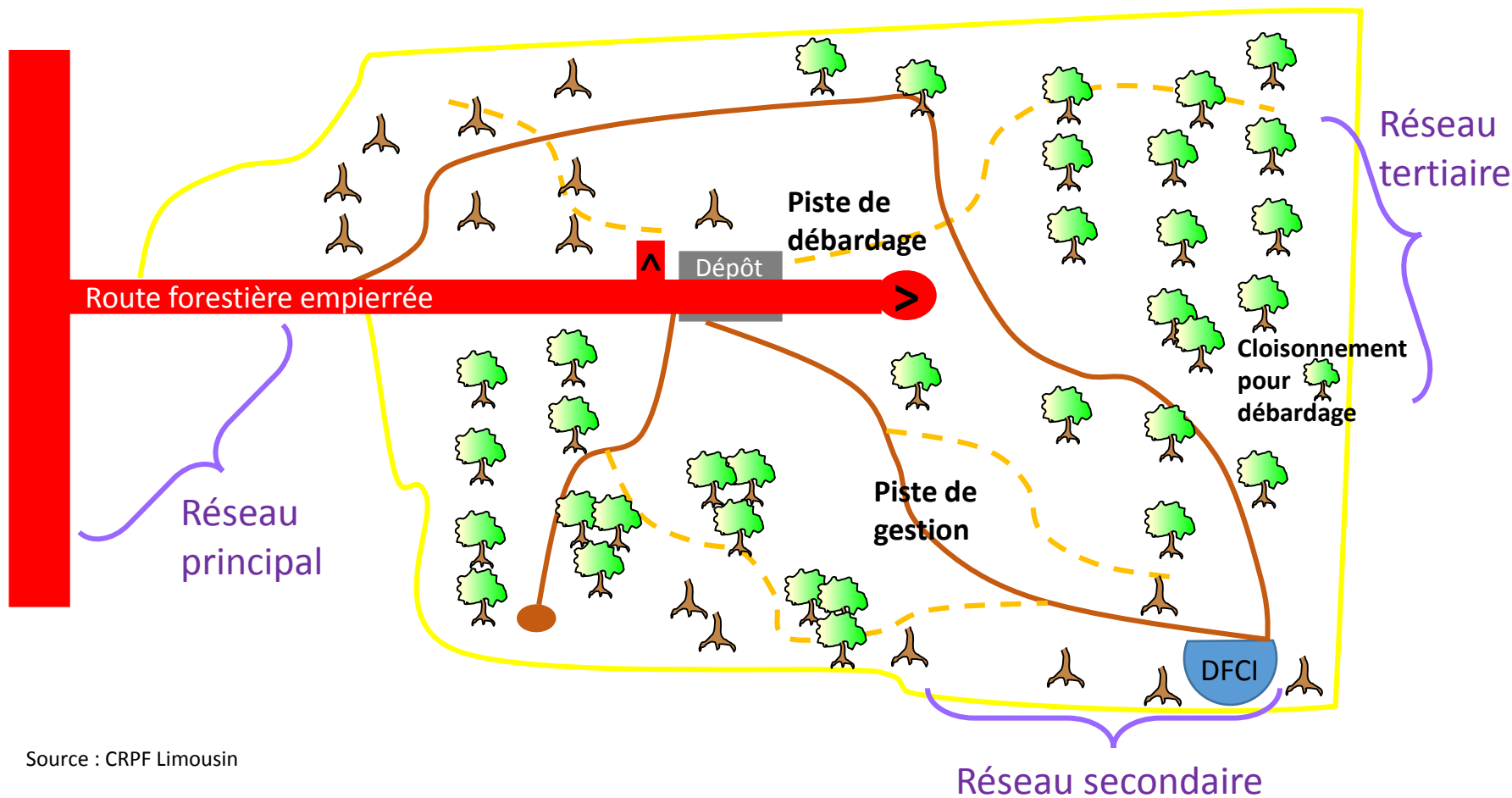
Il conduit les bois du point de chargement des camions jusqu'au point de consommation ou de première transformation ; suivant une route forestière puis une route principale goudronnée et publique. Il est effectué par des camions grumiers.



1) Importance de la voirie forestière pour valoriser la filière bois

Exemple d'un schéma de voirie forestière

La voirie forestière se caractérise par un ensemble d'équipements présentés dans le schéma ci-après :



1) Importance de la voirie forestière pour valoriser la filière bois

Deux grandes catégories de voirie forestière

DÉNOMINATION TECHNIQUE	Utilisation générale	Revêtement	Circulation
ROUTE FORESTIÈRE	<p>Route structurante pour le massif (arrivée des camions au plus près des lieux d'exploitation)</p> <p>Entretien et surveillance de la forêt par tous temps</p>	<p>Empierrée ou revêtue si pente élevée</p> <p>Parfois terrain naturel si sol portant.</p> <p>En moyenne, la largeur de la plateforme est de 4,5 m et celle de la chaussée est de 3,5 m, mais ces valeurs peuvent être très variables</p>	<p>Accessible aux grumiers et aux véhicules légers sans équipement spéciaux.</p> <p>Acheminement du matériel d'exploitation forestière (abatteuse, porteur, débuseur) sur les portes-engins</p>
PISTE DE DÉBARDAGE	<p>Débardage</p> <p>Entretien et surveillance de la forêt si carrossable</p>	<p>Terrain naturel ou empierrément léger ou ponctuel.</p> <p>En moyenne, la largeur d'une piste est de 3 m à 3,5 m, mais varie fortement selon les caractéristiques du terrain.</p>	<p>Accessible aux tracteurs et engins de débardage et de débuseage</p> <p>Praticable par les automobiles tout terrain</p> <p>Attention, les grumiers ne passent pas sur les pistes de débardage.</p>

2) Comment concevoir et entretenir la voirie forestière ?

Objectifs

- Concevoir une **piste pérenne**, peu encline à l'érosion
- **Eviter le colmatage** des cours d'eau

La présence d'eau sur une piste accélère sa **dégradation**, entraîne des **contraintes** d'exploitation et un **surcoût** de son entretien. Par ailleurs, elle génère des **apports de sédiments fins** qui contribuent au colmatage du cours d'eau et par suite à la dégradation de la qualité de l'eau.

Info + : [Fiche C du guide de bonnes pratiques « Colmatage du lit des cours d'eau »](#)

Problèmes rencontrés



Erosion de piste



Accumulation de sédiments en fond de vallée.
Contraintes d'exploitation.



Transfert des sédiments au cours d'eau.
Répercussion de l'impact vers l'aval.

2) Comment concevoir et entretenir la voirie forestière ?

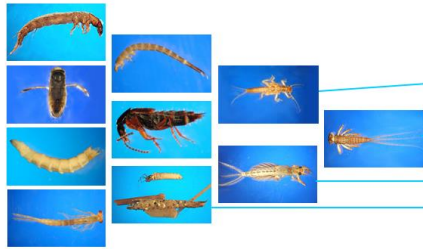
Colmatage du lit des cours d'eau

L'activité sylvicole peut, dans les cas suivants, contribuer au recouvrement du lit par des matériaux fins :

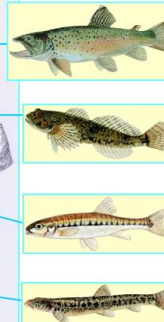
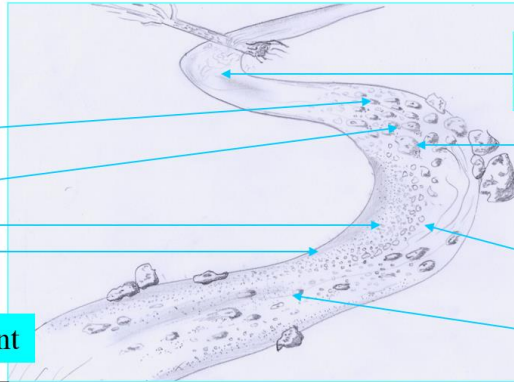
- Erosion de piste par le passage des engins
- Erosion des sols suite à des coupes rases
- Traversée de cours d'eau
- Dessouchage et/ou sous-solage
- Travaux sylvicoles et coupes aux abords des cours d'eau

Effets du colmatage sur l'écosystème ruisseau

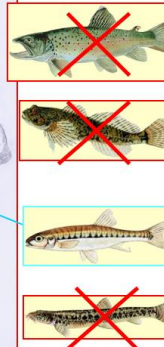
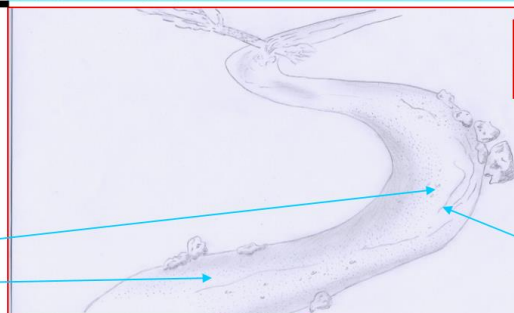
Conception CCGHD / VM / 2008
Source photos: Valley city state university
Dessins: Editions ARTIA (Prague)
- V. Mennessier (ccghd)



1 type d'habitat = 1 type d'habitant



Ruisseau colmaté = moins d'habitats = moins d'habitants



Diversité granulométrique



Faible diversité granulométrique



Cours d'eau colmaté

2) Comment concevoir et entretenir la voirie forestière ?

Situations problématiques au regard de la réglementation

Réglementation

Situations problématiques

Tout dommage au cours d'eau est interdit

L216-6, L432-2 et L432-3 du code de l'environnement
R216-13 du code de l'environnement

- arrivée de sable, de boue, d'hydrocarbures dans le cours d'eau
- déversement de remblai dans le cours d'eau

Toute intervention sur les lits majeur et mineur d'un cours d'eau peut être soumise à déclaration ou à autorisation (1)

R 214-1 rubriques 3.2.2.0 et 3.1.5.0 et R216-12 du code de l'environnement

- - piste en remblai le long d'un cours d'eau
- destruction des habitats de la faune aquatique

La destruction de zones humides peut être soumise à déclaration ou à autorisation (1)

R214-1 rubrique 3.3.1.0 et R216-12 du code de l'environnement

- ouverture de piste en zone humide

Certaines interventions en ou à proximité d'un site Natura 2000 (ZPS, ZSC) peuvent être soumises à une évaluation des incidences (1)

L 414-4, R414-19 et R 414-20 du code de l'environnement

- modification du lit d'un cours d'eau, destruction de zone humide, création d'une voirie forestière

(1) Demander un avis pour savoir si une procédure administrative s'applique à votre chantier

Contactez la Direction Départementale des Territoires, le service en charge de la police de l'eau

Description d'un cours d'eau

En général, un cours d'eau se caractérise par la présence :

- d'un talweg ou **fond de vallée**
- d'une **alimentation en amont** : source, plan d'eau, zone humide, résurgence, glacier, névé, etc.
- d'un **écoulement** temporaire ou permanent d'eau.
- de **berges** : dénivélé entre le fond de l'écoulement et le niveau de la parcelle environnante marquant le lit mineur
- d'un **substrat différencié** : fond distinct de la parcelle environnante par sa granulométrie et/ou sa composition (minérale ou organique)
- d'une **végétation** aquatique : plantes poussant dans l'eau (hydrophytes)
- d'une **faune aquatique** : invertébrés (crustacés, insectes, mollusques, vers), poissons, amphibiens, reptiles...



Source: Editions Atlas



Source: CCGHD

Assec temporaire

Le cours d'eau, un lieu riche en biodiversité

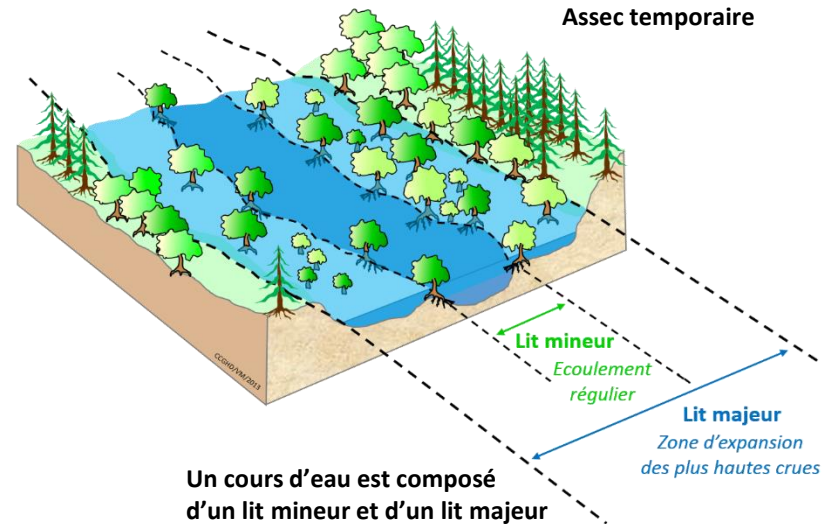


Source: V. Memessier

Végétation et invertébrés aquatiques



Lit et berges marqués



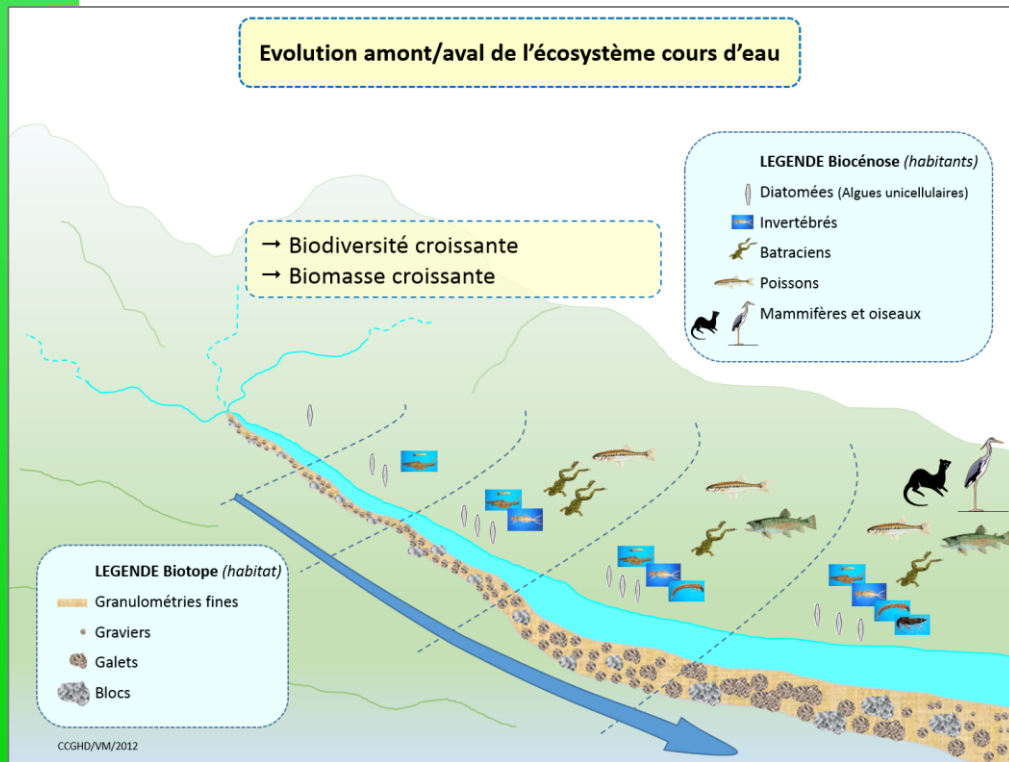
Un cours d'eau est composé d'un lit mineur et d'un lit majeur

Description d'un cours d'eau

Le processus naturel de construction d'un cours d'eau se décompose en deux étapes :

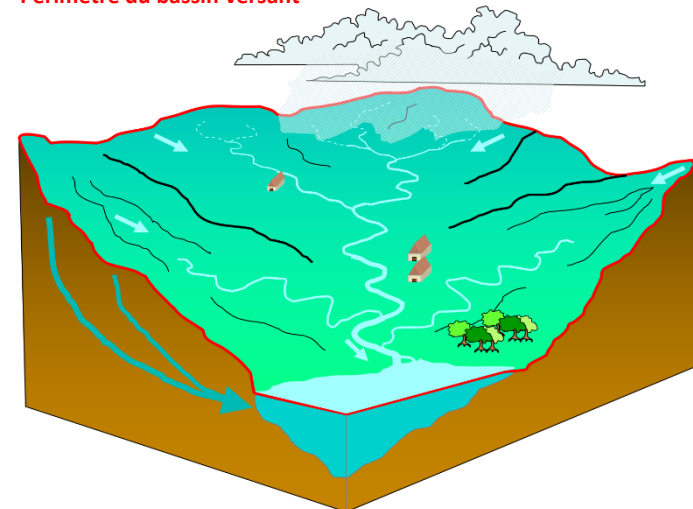
- 1- La construction d'un **habitat physique** (forme et nature des matériaux qui le composent) déterminée par le climat, la géologie et le relief. Ces paramètres vont gouverner les débits solide et liquide du cours d'eau et ainsi définir la forme du cours d'eau.
- 2- L'**installation de la vie** dans cet habitat, d'abord végétale puis animale.

↳ Cet ensemble, appelé **écosystème**, est toujours dans une dynamique de recherche d'équilibre. La diversité des êtres vivants qui le compose assure l'**auto-épuration** du cours d'eau et ainsi le maintien de la **bonne qualité de l'eau**.



Notion de bassin versant

Périmètre du bassin versant



↳ Les plus petits écoulements (sources) ont donc un rôle important d'amorçage de la dynamique

2) Comment concevoir et entretenir la voirie forestière ?

Quelles solutions ?

- Réaliser la piste et intervenir dessus par temps sec
- Profilage de la piste en léger **dévers** (4 à 5%)
- Mise en place de **saignées** latérales
- Mise en place de **revers d'eau** sur les portions pentues
- Mise en place de petits bassins de **décantation** dans les fossés
- Eviter d'utiliser la piste par temps de pluie
- Entretenir les installations protégeant la piste (fossés, saignées, revers d'eau)
- Remettre la **piste en état** en fin de chantier (par temps sec)



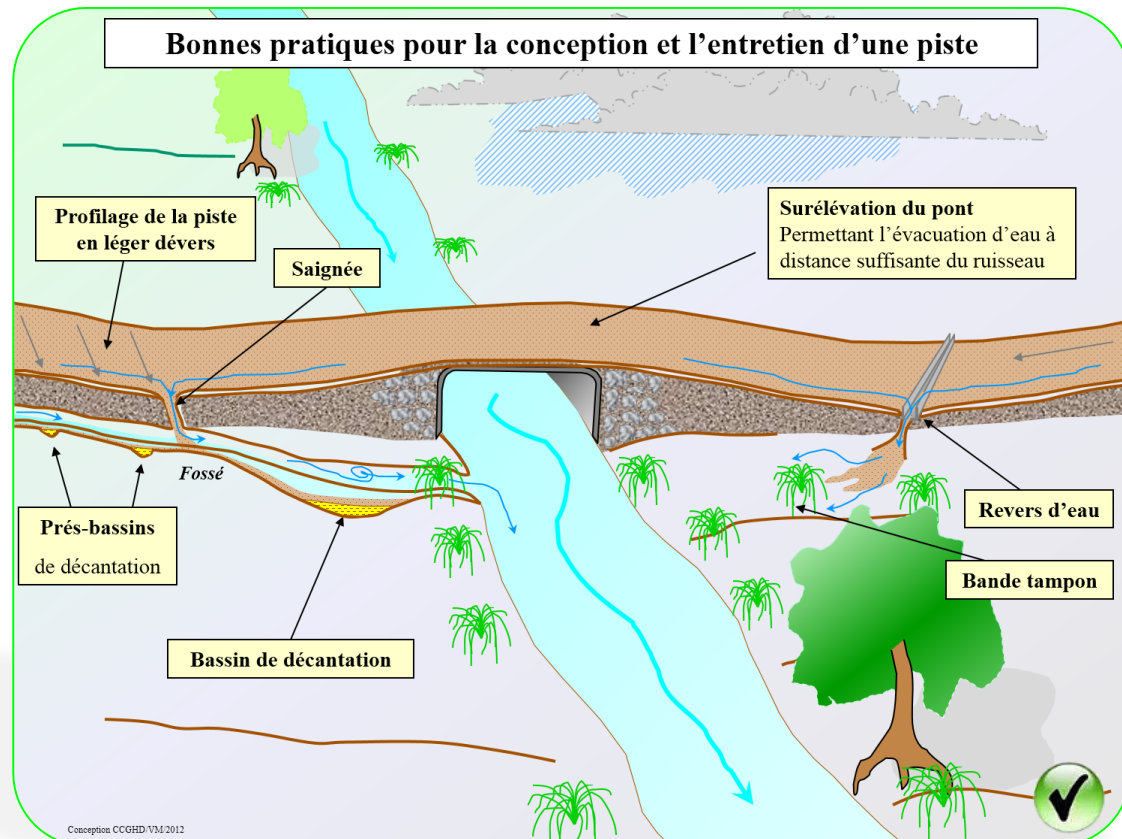
Saignée et bande tampon



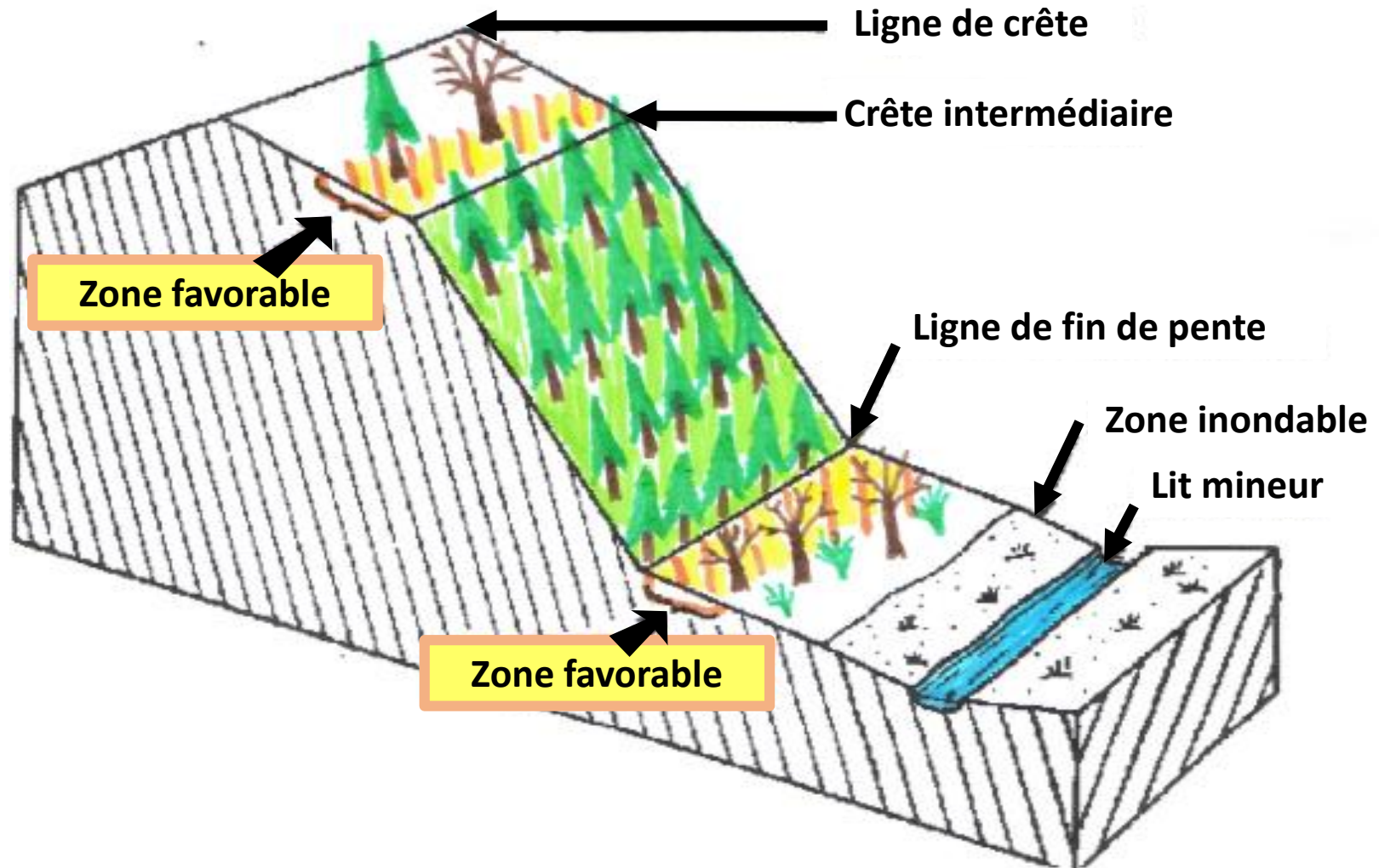
Revers d'eau de « type rail »

Avantages

- Piste **fonctionnelle** plus longtemps
- **Entretien plus léger**
- Plus **économique** à moyen terme



Choisir où implanter une piste en fonction du terrain



Grands principes de terrassement d'une piste

Le terrassement :

Les matériaux terrassés en **déblai** peuvent être utilisés à l'aval pour l'assise de la piste. Ils ne permettent le roulement que sur des pentes en travers faibles. Plus la pente en travers du terrain naturel augmente, moins il est possible de réutiliser les déblais pour l'assise en remblai :

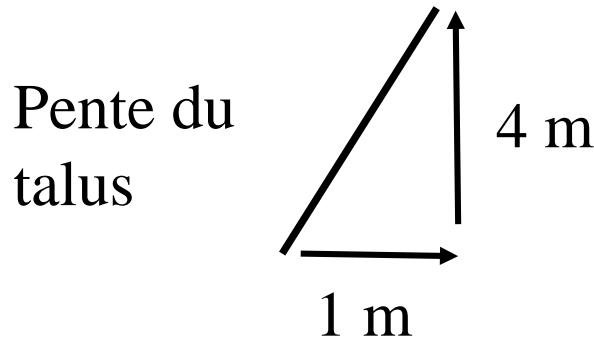
- pour une **pente en travers < 25 %**, la moitié de la route doit être creusée (déblai); l'autre moitié utilise les **matériaux extraits (remblais)**;

- **pente en travers > 70 %**, toute l'assise doit être creusée en déblai, ce qui explique notamment les surcoûts en montagne.

Rq : Si un **minage** est nécessaire pour passer une zone rocheuse, les coûts sont majorés.

Les talus :

Leur pente dépend de la stabilité du terrain: le rapport est de 1/1 pour les terrains meubles et jusqu'à 4/1 pour les zones rocheuses (4/1 = 4m verticaux pour 1m horizontal)

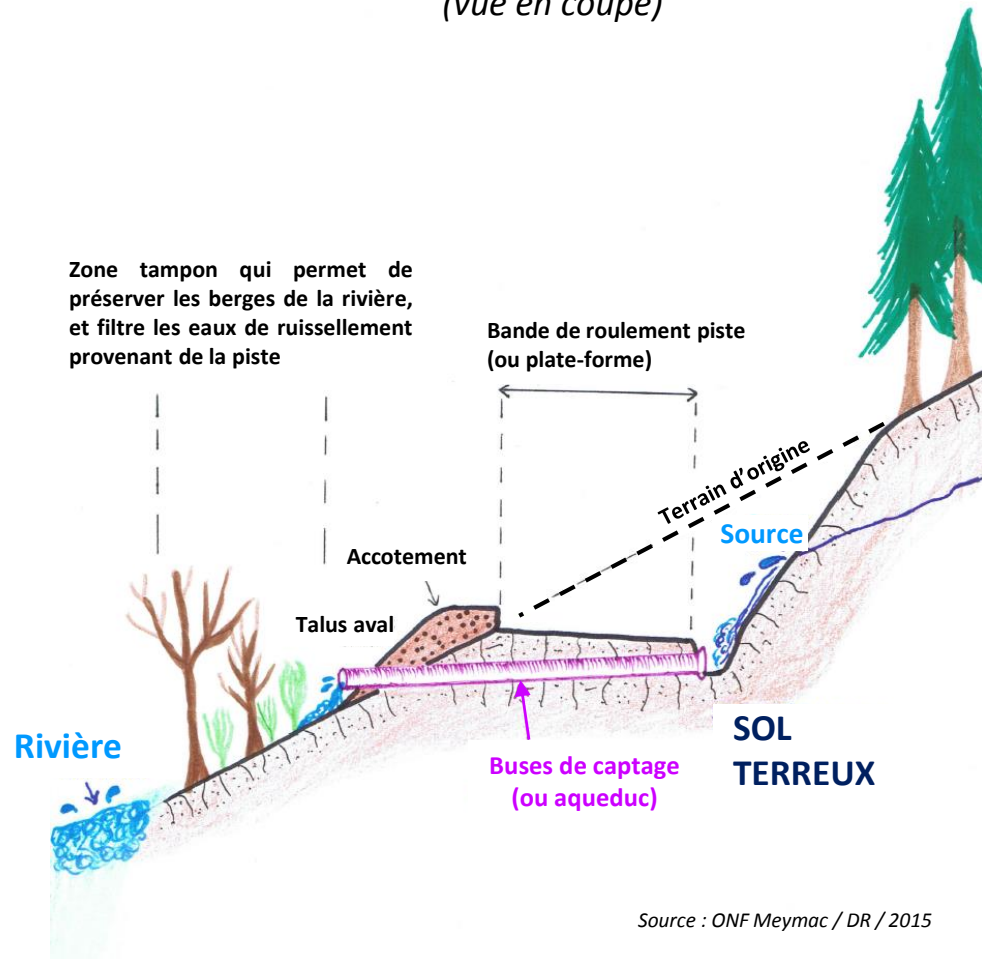


Le profilage en léger dévers

Vers l'amont

- Recommandé sur **sols meubles**
- Pente adaptée : **4 à 5 %**
- Implique la **création d'un fossé** qui ne rejoins pas directement un cours d'eau
- Profondeur des fossés : **50cm**
- **Passages busés indispensables** pour éviter un débit trop important dans le fossé (**diamètre** adapté au débit d'eau et **résistance** adaptée au poids des engins)

*Exemple de réalisation de piste avec un captage busé
(vue en coupe)*

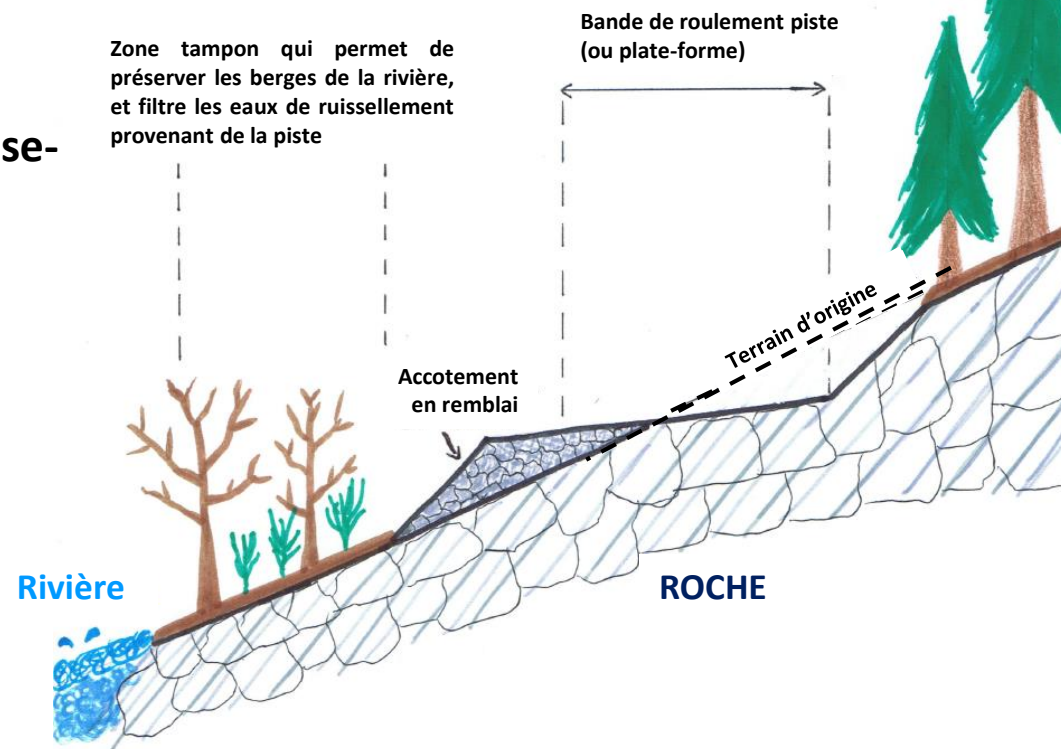


Le profilage en léger dévers

Vers l'aval

- Réalisable que sur **terrain rocheux**
- Avantages : ne nécessite pas la création de fossé amont
- Peut nécessiter l'intervention d'un **brise-roche** hydraulique
- Pente adaptée : **2 à 3 %**

Exemple de réalisation de piste sur sol rocheux (vue en coupe)



Les revers d'eau

- Matériaux de conception :
Bois, métal ou terrain naturel
- Un aménagement adapté aux fortes pentes :
Nécessaires lorsque pente en long > 5%
- Angle de pose par rapport à la perpendiculaire de la piste :
10 à 30 degrés, à adapter en fonction de la pente et de la nature du revêtement
- Technique de pose des revers de type « rail » :
Une assise en béton et une sortie en surplomb garantissent une plus grande durabilité
- Nécessité d'assurer un **entretien régulier**
(1 fois tous les 2 mois)
- Types et dimensions :
Métal : type « UPN » de **5 à 6m de long ; 160mm x 70mm**
Bois : résistant aux intempéries (chêne, douglas, mélèze). nécessite des chevrons de 150mm x 150mm.
Terrain naturel (de type dos d'âne) : nécessite un entretien constant

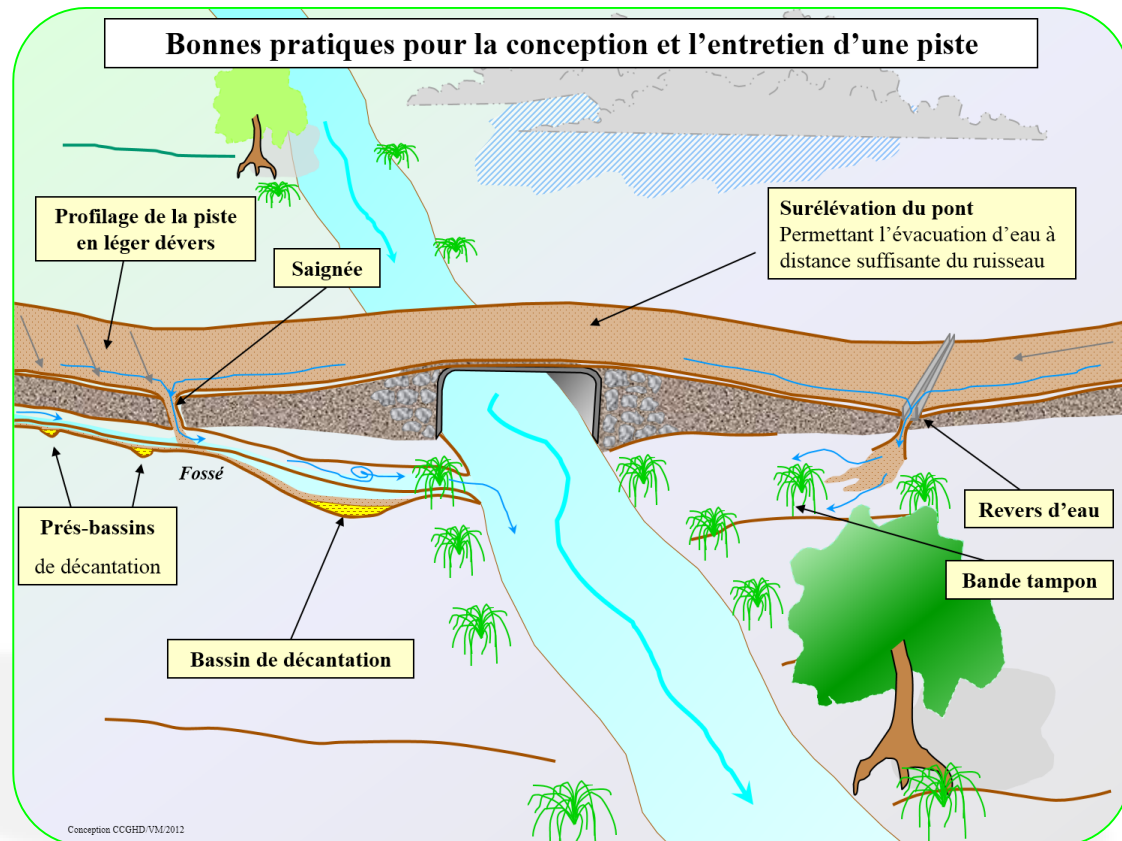


Saignées, bassins de décantation et bandes tampon

- Matériaux de conception
Terrain naturel
- Technique de réalisation
Pelle mécanique
- Assurer un **entretien régulier** des saignées
- **Coût** : à intégrer dans le coût global des travaux de terrassement de la piste



Saignée et bande tampon



L'entretien des équipements

Principe :

Il est essentiel que la réalisation de la piste soit bien menée afin de limiter les entretiens ultérieurs. L'eau est la contrainte principale des pistes, il faut donc l'évacuer.

Besoins :

Ainsi, le curage des fossés, des passages busés, des revers d'eau et aqueducs, le bouchage des nids de poule, sont à effectuer tous les 1 à 3 ans (en fonction de leur dégradation).

La piste doit être le plus possible exposée au soleil et aérée : la création d'emprise suffisamment larges, ainsi que le fauchage des talus, contribuent à accélérer le séchage.

Coût :

Le coût de ces opérations peut aller jusqu'à 450 €/kilomètre/an.

3) Franchissement permanent des cours d'eau

Objectifs

- Pérenniser l'accès à la forêt
- Conserver un bon écoulement dans le cours d'eau
- Permettre la circulation de la faune aquatique
- Evacuer les débits de crue centennale



Chute infranchissable



Trop forte vitesse d'écoulement



Lame d'eau insuffisante



Avant la crue

Buse sous-dimensionnée



Pendant la crue

Formation d'un lac
Engorgement des terrains
Erosion de la piste

Problèmes rencontrés

3) Franchissement permanent des cours d'eau

Situations problématiques au regard de la réglementation

Réglementation

Situations problématiques

La traversée de cours d'eau peut être soumise à déclaration ou à autorisation (1)

R214-1 rubriques 3.1.1.0 ; 3.1.2.0 ; 3.1.3.0 et 3.1.5.0 et
R216-12 du code de l'environnement



- obstacles à l'écoulement du cours d'eau et modification du profil de la rivière
- réduction de la luminosité
- destruction des habitats de la faune aquatique

La traversée de cours d'eau en ou à proximité d'un site Natura 2000 (ZPS, ZSC) peut être soumise à une évaluation des incidences (1)

L 414-4 et R414-19 du code de l'environnement



impacts sur la faune, la flore et l'habitat

Tout dommage au cours d'eau est interdit

L216-6, L432-2 et L432-3 du code de l'environnement
R216-13 code de l'environnement



apport de terre, d'hydrocarbures dans le cours d'eau



déchets de chantiers laissés dans le cours d'eau

(1) Demander un avis pour savoir si une procédure administrative s'applique à votre chantier

Contactez la Direction Départementale des Territoires, le service en charge de la police de l'eau

3) Franchissement permanent des cours d'eau

Quelles solutions?

Plusieurs dispositifs existent :

- Ponts *
- Arches en PEHD ou métalliques *
- Buses cadre et circulaires

** à privilégier car ils ne modifient pas le lit du cours d'eau*

Adapter les dimensions du dispositif de franchissement au gabarit du cours d'eau.

Période d'intervention

Les travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau doivent être réalisés en période sèche, entre le 1^{er} avril et le 31 octobre



Pont en bois



Arche (1/2 buse) en PEHD

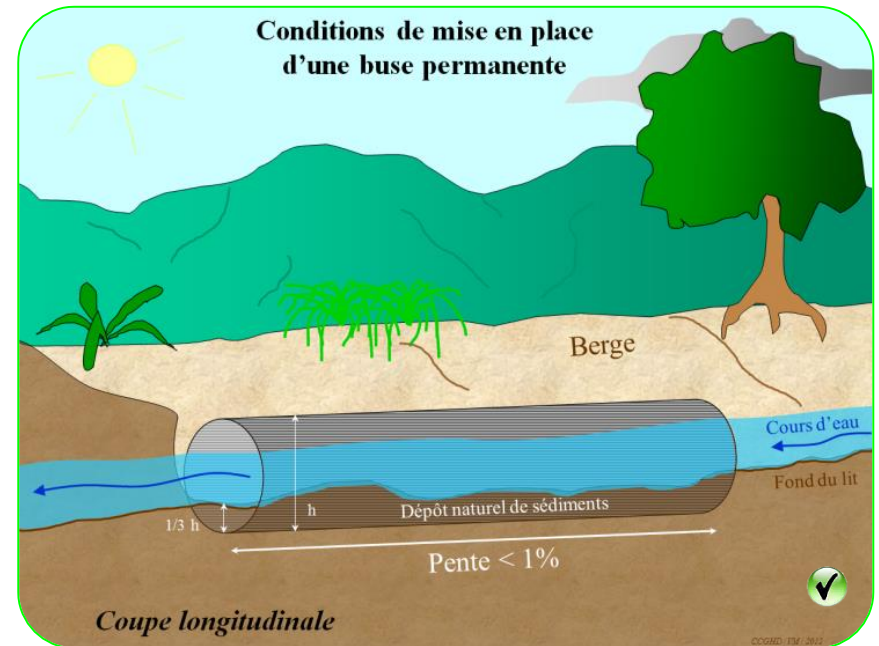
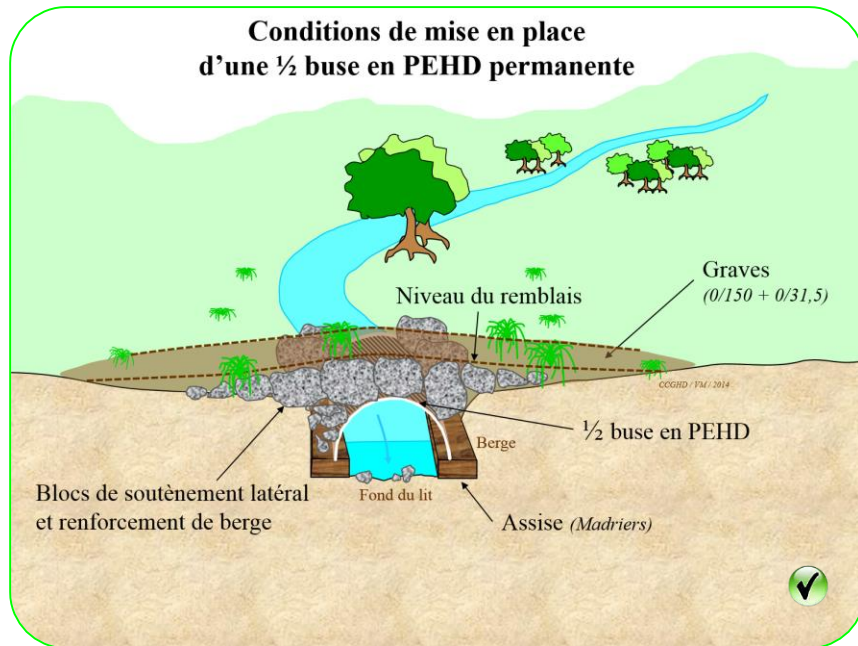


Buse circulaire enterrée au 1/3



Buse cadre enterrée au 1/3

Franchissements permanents sur buses et demi-buses en PEHD



Coût 2014 des buses PEHD de longueur 6m :

- Ø 400 = 120 € HT
- Ø 500 = 200 € HT
- Ø 800 = 550 € HT

Coût des matériaux de carrière livrés (4t) = 50 € HT

Coût des 2 madriers (100 x 200mm x 3m) = 40 € HT



Adapté pour les petits cours d'eau
(section de la buse ≈ section du lit)

Pont permanent en bois – Etapes de mise en place

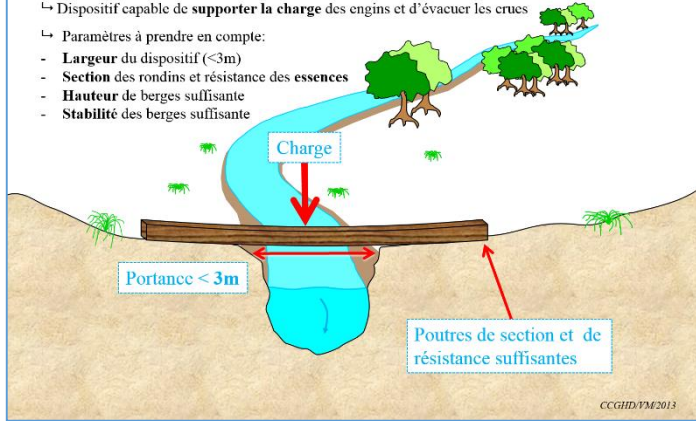
1) Identification des contraintes de charge

Principe général :

↳ Dispositif capable de **supporter la charge** des engins et d'évacuer les crues

↳ Paramètres à prendre en compte :

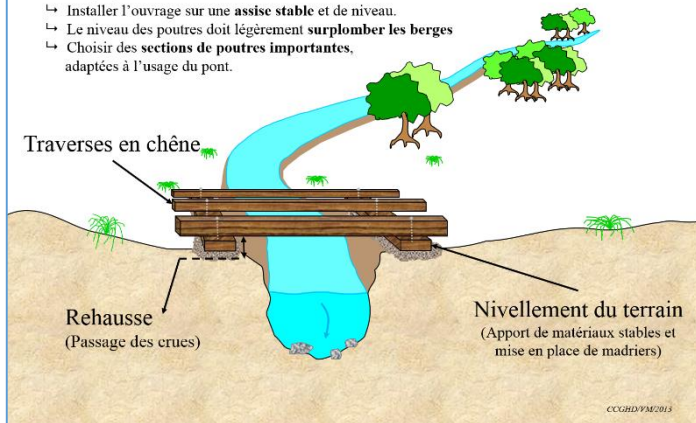
- **Largeur** du dispositif (<3m)
- **Section** des rondins et résistance des essences
- **Hauteur** de berges suffisante
- **Stabilité** des berges suffisante



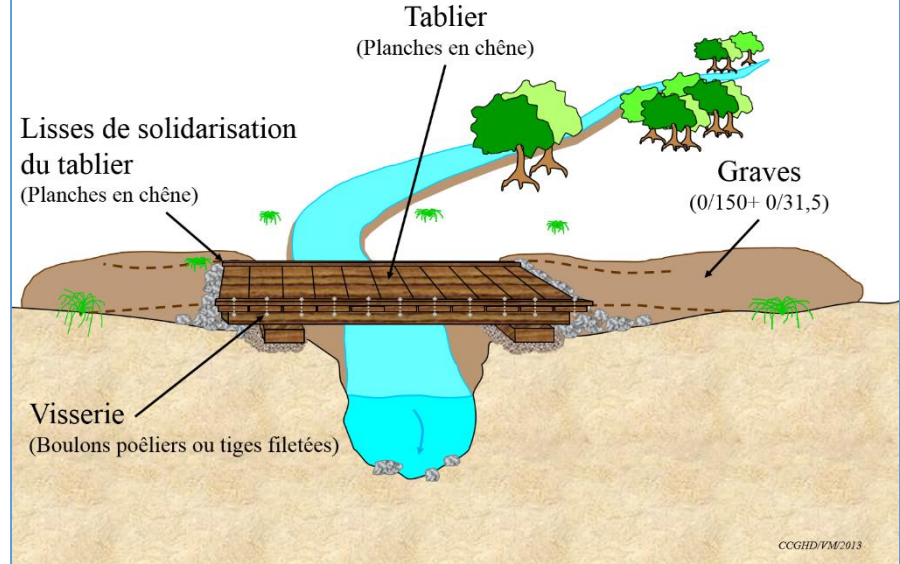
2) Préparation de l'assise et mise en place des traverses

Principe général :

- ↳ Installer l'ouvrage sur une **assise stable** et de niveau.
- ↳ Le niveau des poutres doit légèrement **surplomber les berges**
- ↳ Choisir des sections de **poutres importantes**, adaptées à l'usage du pont.



3) Mise en place du tablier et des graves



Pour un pont de 3m x 3m : Coût des matériaux bois et visserie = 800 € HT
Coût des matériaux de carrière livrés (10t) = 130 € HT



Permet de franchir des cours d'eau de taille moyenne (2 à 3m)

4) Coût des différentes composantes de la voirie forestière

Cas de la piste forestière

- Ouverture de piste (emprise 5 m) avec dessouchage préalable :
5 000 à 10 000 € H.T. /km
- Utilisation du brise-roche hydraulique : 150 € H.T. minimum /heure
- Création de fossé en amont de l'axe de la piste : 2,5 à 3 € H.T. /ml
- Fourniture et pose de passage busé béton:
 - en diamètre 300 : 350 € H.T. /5ml
 - en diamètre 500 : 550 € H.T. /5ml
- Fourniture et pose de passage busé PEHD:
 - en diamètre 300 : 250 € H.T. /5ml
 - en diamètre 500 : 350 € H.T. /5ml
- Fourniture et pose de revers d'eau métallique (type UPN: 6 ml) : 260 € H.T.

Cas de la route forestière

Création d'une route forestière empierrée (comprenant terrassement en déblai-remblai + mise en place des matériaux de la plate-forme + fourniture et mise en place de renvois d'eau métalliques espacés de 150 m) : 40 000 € H.T. / km

Contacts:



Vincent Mennessier

Technicien rivières

05 55 95 85 15

environnement@cc-gorges-haute-dordogne.fr



David Rochas

Technicien forestier

05 55 95 12 59

david.rochas@onf.fr



Mathieu Chaumeil

Inspecteur de l'environnement

05 55 20 85 78

sd19@onema.fr