



# TECHNIQUES D'AMÉNAGEMENT DES CHEMINEMENTS SUR SOLS VOLCANIQUES FRAGILES

## GUIDE DE L'ÉCOCHANTIER

[www.parcdesvolcans.fr](http://www.parcdesvolcans.fr)



## Pourquoi ce guide ?

Depuis plusieurs années, les gardes-nature de la Chaîne des puys, site remarquable classé pour ses paysages et situé dans le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne, aménagent et entretiennent certains cheminements ou zones dégradées de ce territoire.

Or ce dernier rassemble des particularités liées à la nature et à la jeunesse de ses sols, qui plus est volcaniques (andosols), et à ses sous-sols volcaniques majoritairement meubles, ce qui lui confère une **grande sensibilité à l'érosion**, qu'elle soit humaine ou liée aux événements climatiques.

### Transmettre un savoir-faire

Cette fragilité particulière et les modes de fréquentation de ce site connu et situé aux portes d'une agglomération, ont amené cette équipe à **tester de nombreuses techniques** et à partager occasionnellement leur expérience sur d'autres sites volcaniques du Parc. Afin de **ne pas perdre ce savoir-faire et de pouvoir le transmettre**, à l'ensemble du territoire du Parc et à tout agent concerné par des travaux de ce type sur des sites fragiles notamment, il a été décidé de réaliser ce **guide technique**, sous forme de fiches qui pourront être enrichies au fur et à mesure des expériences et de leurs retours.



Construction d'un seuil en pierres au puy de Sancy



Pose d'une marche en chêne au Puy de Pariou

### Le Parc des Volcans d'Auvergne

Créé en 1977 au cœur de la région Auvergne, à cheval sur les départements du Cantal et du Puy-de-Dôme, le Parc des Volcans d'Auvergne s'étend sur 120 km du nord au sud. Avec près de **400 000 hectares**, il est le plus grand Parc naturel régional de France métropolitaine\*.

Composé de **150 communes**, ce territoire compte environ **90 000 habitants**. Il est géré par un syndicat mixte qui réunit des élus de ces collectivités locales.

Territoire rural de moyenne montagne (de 400 à 1885 m d'altitude), le Parc des Volcans d'Auvergne se compose de cinq régions naturelles, des entités paysagères singulières et complémentaires : **l'Artense, le Cézallier, les Monts du Cantal, les Monts Dômes et les Monts Dore**. Préservés, façonnés et habités par l'Homme, ces paysages de montagne sont remarquables : volcans, crêtes, estives, lacs, forêts... De grands espaces où vivent une faune et une flore exceptionnelles. Une terre de légende, une culture et des savoir-faire vivants, un terroir généreux...

\*En 2013, la France compte 48 Parcs naturels régionaux qui représentent 15 % de sa surface et trois millions d'habitants.

# INTRODUCTION

## > GUIDE DE L'ECOCHANTIER

### Sur quoi marchons-nous dans le Parc des Volcans d'Auvergne ?

Le territoire du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne est un ancien **plateau granitique** presque entièrement recouvert d'édifices volcaniques. Les nombreux volcans présents dans le Parc sont composés de deux grands types de roches : **des roches massives**, compactes et dures, et **des roches meubles**, en grains et faciles à creuser.

#### La nature des sols volcaniques

La nature de la roche est directement liée au déroulement d'une éruption. Lorsque le magma liquide arrive près de la surface, sa grande richesse en gaz le propulse de façon explosive dans l'atmosphère. Tout est projeté sous forme d'amas de lave de toutes tailles qui se refroidissent et se transforment en roches lors de leur parcours dans l'atmosphère pour retomber sous forme de grains millimétriques à métriques (cendres, scories, bombes). Ces projections volcaniques forment les roches meubles. Lorsque le taux de gaz diminue, au fur et à mesure de l'éruption, l'explosivité cède place à l'effusion et de la lave s'écoule plus ou moins facilement. Le refroidissement de cette masse liquide qu'est la coulée de lave forme des roches massives et dures. Si le magma arrivant en surface est plutôt fluide, l'éruption forme un cône de scories pendant la phase explosive et une coulée de lave pendant la phase effusive. Cependant, si le magma est plus visqueux, la phase explosive pulvérise de grands volumes de projections fines sur des surfaces étendues alors que la phase effusive accumule la lave autour du point de sortie pour former le dôme.

#### Les sols en surface

Ces roches formant le sous-sol subissent l'action d'agents climatiques et biologiques (phénomène d'altération des roches) qui, en les dégradant, participent à la formation des sols en surface, communément appelés « terre ». Lorsque ces phénomènes se produisent à plus de 800 m d'altitude, ils sont à l'origine de sols très particuliers appelés andosols. Ils sont constitués de plusieurs niveaux (horizons) de caractéristiques différentes (teneur en matière organique, taille des éléments). Les andosols ont la capacité de stocker de grandes quantités d'eau utilisables par les plantes en été. Par rapport à d'autres sols, ils sont très sensibles à l'assèchement et à l'érosion par le vent et la pluie lorsque la couverture végétale disparaît. Lors de fortes précipitations, un phénomène de liquéfaction de ces andosols se produit prenant souvent la forme de minies coulées de boue. De plus, ces « sols » sont très sensibles aux périodes de gel-dégel. Il est courant d'observer la formation de pipkrakes. Cette association de roche volcanique et d'andosols est présente sur de nombreux territoires du Massif central.

Liquéfaction des andosols lors de fortes précipitations, prenant la forme de minis coulées de boues.



Formation de pipkrakes >>>

1 | Soulèvement de l'andosols par les aiguilles de glace



Présence de sol sur des dépôts de nuées >>>

1 | Dépôt de nuée

2 | Sol constitué



Présence de sol sur des scories >>>

1 | Dépôt de scories

2 | Sol constitué



Présence de sol sur une coulée de lave >>>

1 | Coulée de lave

2 | Sol constitué



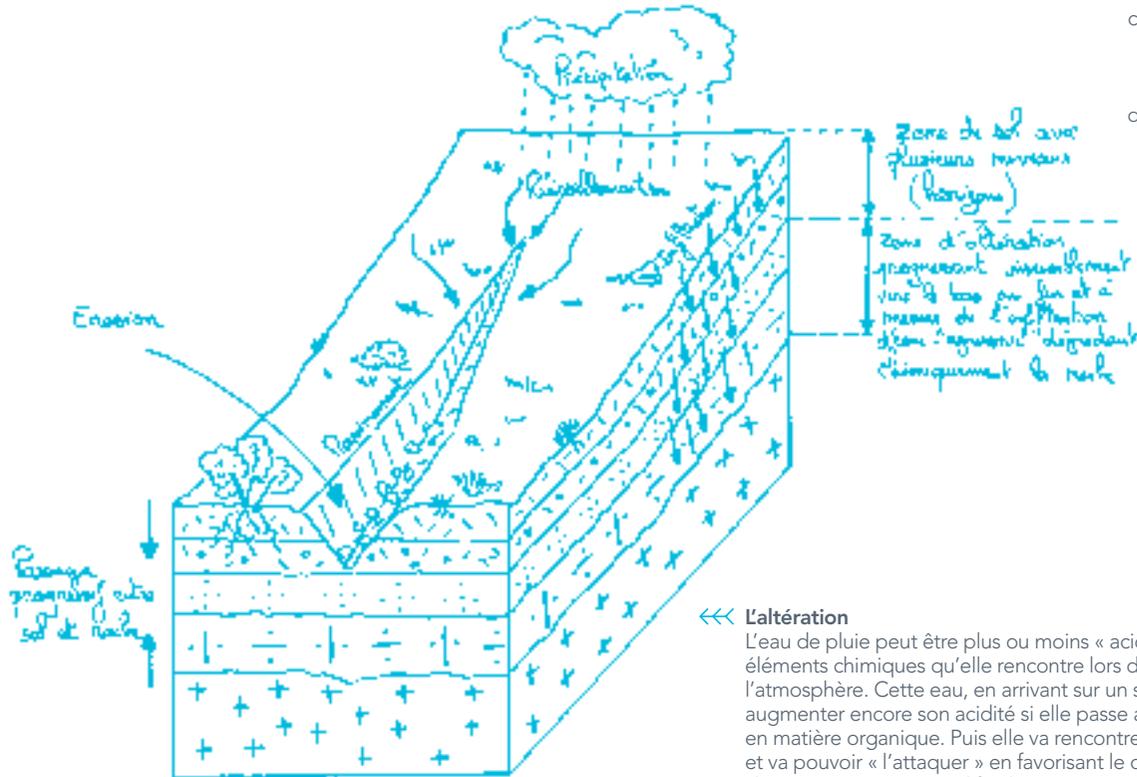
# ÉTAT DES LIEUX

## > COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

### Réaménager un cheminement nécessite de savoir où, quand, comment et pourquoi l'érosion a agi pour déstabiliser le chemin.

Qu'est-ce que l'érosion? Qu'est-ce que l'altération ?

Les éléments climatiques (pluie, neige, vent, soleil, gel) et biologiques (microorganismes, faune et flore) agissent quotidiennement sur les roches et les sols en les modifiant.



### ←← L'altération

L'eau de pluie peut être plus ou moins « acide » en fonction des éléments chimiques qu'elle rencontre lors de son parcours dans l'atmosphère. Cette eau, en arrivant sur un sol, va en partie s'infiltrer et augmenter encore son acidité si elle passe au travers d'un niveau riche en matière organique. Puis elle va rencontrer la roche située sous le sol et va pouvoir « l'attaquer » en favorisant le déplacement d'éléments chimiques ce qui va modifier la structure et la résistance de la roche. C'est ce que l'on appelle l'altération qui rend la roche plus vulnérable.

### →→ L'érosion

Une partie de cette eau ruisselle en surface, en se canalisant dans les points bas du relief ; la vitesse et l'importance du flot qui va en résulter, la rendront capable d'arracher des portions de sols ou de roches préalablement fragilisées par l'altération : c'est ce que l'on appelle l'érosion.

L'altération est donc un phénomène à forte influence chimique alors que l'érosion est plutôt physique. Mais c'est la conjugaison de ces deux actions qui participe à la modification de la surface de notre planète.

C'est un phénomène naturel que l'homme ne peut empêcher de se produire. Il pense quelquefois le contrôler, mais bien souvent il ne fait que le repousser, le déplacer, voire l'amplifier.



Le vent, la pluie, le gel et dégel, les perturbations répétées détruisent la couche végétale.



La couche végétale est atteinte et détruite : par asphyxie des racines (piétinement, pression des véhicules), par arrachement des végétaux.



L'androsol n'est plus protégé par la couche végétale.



La dégradation du sous-sol (pompier ou domite...) commencent.



La saignée d'érosion est de plus en plus importante au fil du temps.

# ÉTAT DES LIEUX

> COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

Quels facteurs clés ?

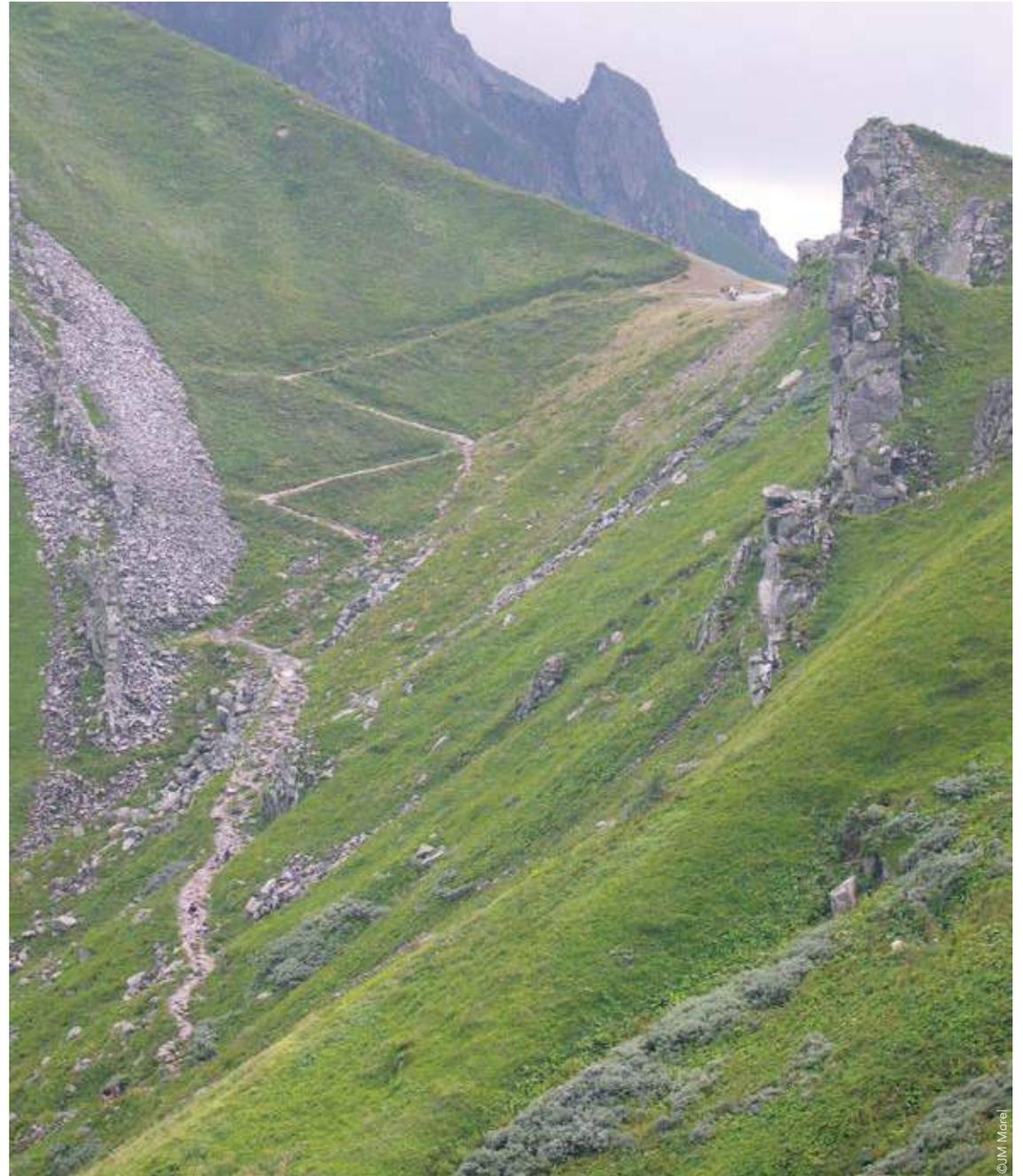
Il faut relever le plus grand nombre d'informations sur les facteurs clés susceptibles d'avoir un rôle dans l'action de l'érosion et les dégradations qu'elle entraîne.

|||||

La pente du chemin :

- > forte ?
- > faible ?
- > irrégulière ?
- > et sur quelles portions ou longueurs ?

Val de Courre, >>>  
Réserve naturelle  
de Chastreix-Sancy.  
Ici la pente est forte  
et régulière sur 200 m.



©J.M. Morel

# ÉTAT DES LIEUX

## > COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

### L'environnement pédologique du chemin :

> Y-a-t-il du sol sur le chemin ? Sur les bords ?  
quelles sont ses caractéristiques (nature, épaisseur,  
propriétés physiques et chimiques, etc.) ?

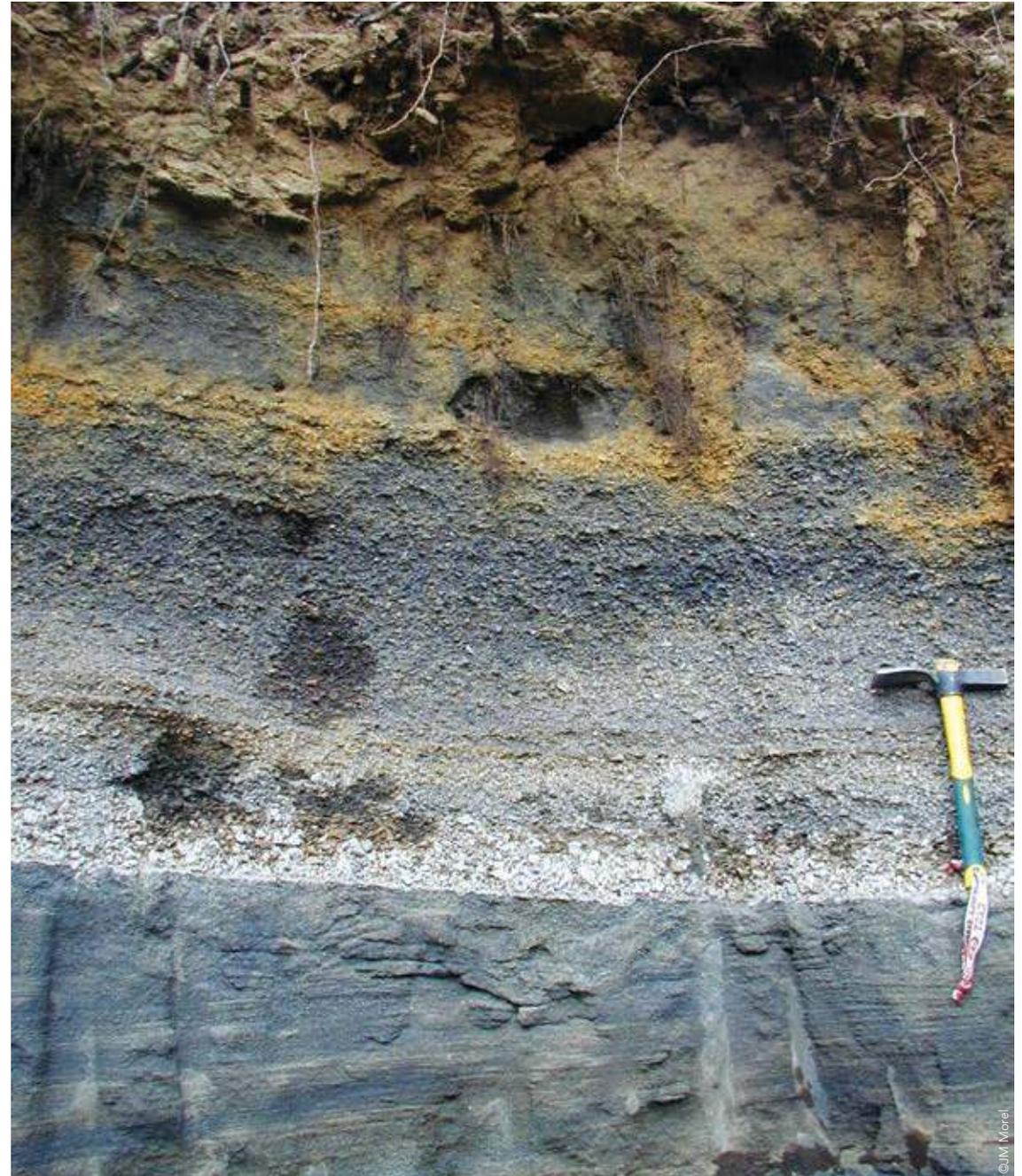
> Quels sont les horizons présents (détermination  
des différentes « couches » formant toute l'épaisseur  
du sol observé) ? Est-il tassé ? Désorganisé ?  
Fragilisé ? Homogène sur de grandes surfaces ?

|||||

### La largeur du chemin :

> de quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres

Présence de sols >>>  
de faible épaisseur  
sur scories volcaniques.  
Ils se caractérisent  
par leur perméabilité  
et leur sensibilité à l'érosion.



# ÉTAT DES LIEUX

## > COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

### L'environnement géologique du chemin :

- > La roche affleure-t-elle ?
- > Quelle est sa nature ?
- > Est-elle meuble ou massive (fragile ou résistante) ?
- > Est-elle altérée ?
- > Homogène ?
- > Quelle est son épaisseur ?
- > Son extension ?

Ici affleurement >>>  
des scories volcaniques  
sur le talus aval du sentier.  
La perte de ces matériaux  
accroît peu à peu à sa largeur.





# ÉTAT DES LIEUX

## > COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

### La position du chemin par rapport à la pente du relief :

- > Le cheminement est-il parallèle ?
- > Sécant ?
- > Perpendiculaire à la pente du relief ?

|||||

### L'environnement végétal du chemin :

- > À découvert ? Bordé de prairie ou protégé dans la forêt ?
- > Présence ou non de racines sur le cheminement ?
- > La végétation stabilise-t-elle le chemin ? Favorise-t-elle l'évacuation de l'eau ?

Puy de Pariou >>>  
(Chaîne des puys).  
Le sentier est bien sécant  
par rapport  
à la pente du relief.



©J.M. Morel

# ÉTAT DES LIEUX

## > COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

### La forme du chemin :

- > Encaissée ?
- > En dévers ?
- > Bombée ?

Chemin très encaissé. >>>  
Du fait de la non gestion  
des eaux de ruissellements  
et de sa fréquentation,  
le fond du chemin  
descend de plus en plus  
en deçà  
de son niveau initial.



# ÉTAT DES LIEUX

## > COMMENT FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX ?

### Enquête auprès des usagers et historique :

- > Comprendre comment le cheminement est utilisé et pourquoi.
- > Qu'est-ce qui pose problème ?
- > En quoi répond-il au besoin ?

En fonction de son usage, essayer de déterminer si la forme du cheminement, sa localisation, ses dégradations, sa taille, sa longueur ont changé au cours du temps (consulter les photos aériennes ou cartes postales ou cadastres anciens).



L'étude à partir de photos aériennes ou d'anciennes cartes postales permet de voir si le chemin a bougé d'emplacement au cours du temps mais aussi les zones d'érosions déjà présentes.

# ÉTAT DES LIEUX

## > MISE EN PLACE D'UN DIAGNOSTIC DÉBOUCHANT SUR DES PRÉCONISATIONS D'AMÉNAGEMENT

**Cette étape consiste à identifier les causes qui ont conduit à la dégradation du cheminement. Celles-ci sont directement liées à l'interaction entre les facteurs clés et sont donc des pistes pour envisager des solutions pour le réaménagement.**

### Un exemple illustré

Les photos ci-contre montrent une partie du chemin descendant du puy de la Perdrix vers le puy Ferrand (Massif du Sancy, 63).

#### Les observations réalisées lors de l'état des lieux de cette portion nous ont montré que :

- > Le chemin est sur une zone de crête et se positionne dans le sens de la pente principale.
- > La pente est modeste.
- > Le chemin est très large (6 à 8 m).
- > Il n'y a pas d'évacuation naturelle de l'eau autre qu'en position centrale. Son action d'écoulement sur une longue distance entraîne le déchaussement des blocs qui roulent dans la pente et rendent la marche difficile.
- > C'est un chemin de randonnée pédestre fortement fréquenté sur une courte période et permettant aux visiteurs de rejoindre le puy Ferrand, voire le Sancy, à partir du téléphérique de Super-Besse.
- > La zone est en altitude et soumise à des conditions climatiques difficiles.



1 | Il montre un début de ravinement avec accumulation de blocs dans la zone centrale rendant la marche désagréable et incitant les marcheurs à piétiner les bords et donc à élargir le chemin.

2 | Deux zones d'arrachements existent avant et après l'endroit où est positionnée la personne. L'étude de photos aériennes des 60 dernières années montre qu'elles sont en cours de stabilisation et tendent à se refermer naturellement. Le rebord droit subit une forte érosion éolienne.

3 | Il reste du sol sur les deux tiers droit et gauche du chemin, c'est un andosol tassé dont la partie organique très fragile a déjà été dégagée par l'érosion. Nous marchons sur la roche dans la partie centrale, elle est altérée mais assez stable et compacte.

4 | Tout le flanc droit du chemin est recouvert d'une épaisse prairie. Les mottes des rebords droits du chemin forment un barrage naturel irrégulier, ancré dans la partie organique fragile d'un andosol.

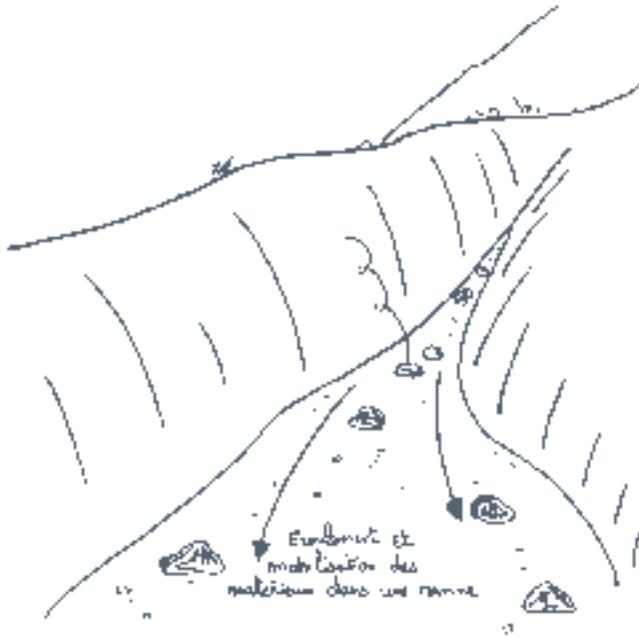


#### Ce diagnostic nous permet d'envisager de garder le chemin dans sa position initiale en l'aménageant avec :

- > Une réduction de la largeur du cheminement pour recentrer sur la partie moins fragile où la roche affleure et accepte le piétinement (passer à 2 à 3 m de largeur au lieu de 6 à 8 m).
- > Un ré-engazonnement des bordures car il y a du sol disponible. Mais ceci doit se faire grâce à des boudins biodégradables et préensemencés qui résiste à l'érosion éolienne.
- > Évacuer l'eau par des revers d'eau sous forme de tranchées obliques à merlons aval venant se déverser dans la prairie épaisse qui sera un bon filtre diffuseur et surtout pas dans les zones d'arrachement en cours de stabilisation. Ceci limitera l'érosion de la roche et le déchaussement de blocs rendant la marche inconfortable. Un entretien de ces revers d'eau sera nécessaire en fin de printemps vu les conditions climatique du lieu.

# LES SEUILS

## > FICHE 1 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Exemple d'une ravine active

### État des lieux et diagnostic sur le terrain

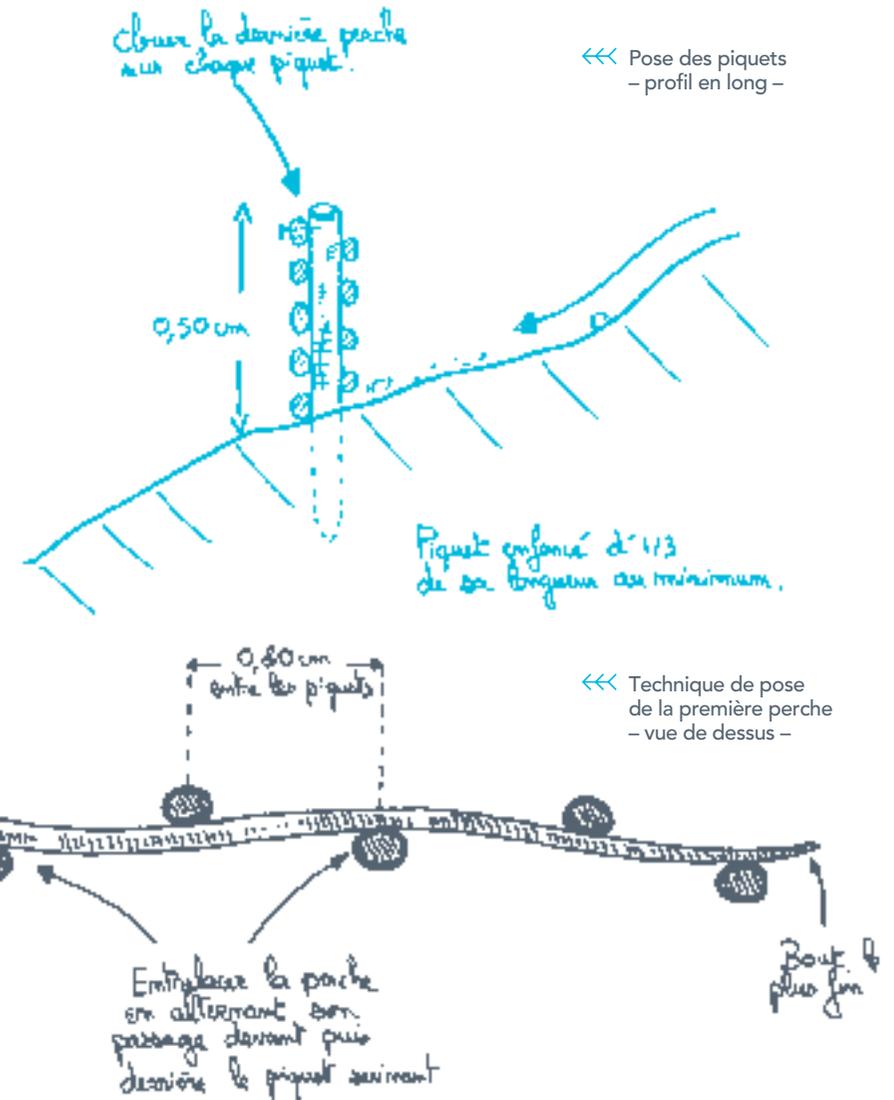
Les seuils sont utilisés dans le but de stabiliser des zones d'érosions sur une pente ou pour traiter une ravine (toujours) active. Ils peuvent être soit en bois (tressage de perches sur des piquets) soit en pierre (murets de pierres sèches). Le choix de la technique dépend des matériaux disponibles sur le site ainsi que de l'environnement naturel (milieu ouvert, forestier, etc.).

### Matériaux nécessaires pour un seuil en bois

- > Piquets en bois de châtaigniers de 1,50 m de hauteur et de 6 cm minimum de diamètre, un tous les 80 cm.
- > Perches de châtaigniers de 3 m de longueur, de 15 à 25 mm de diamètre au bout fin, de 35 à 45 mm de diamètre pour le bout le plus gros.
- > Compter 15 perches environ pour une hauteur voulue de 0,50 m

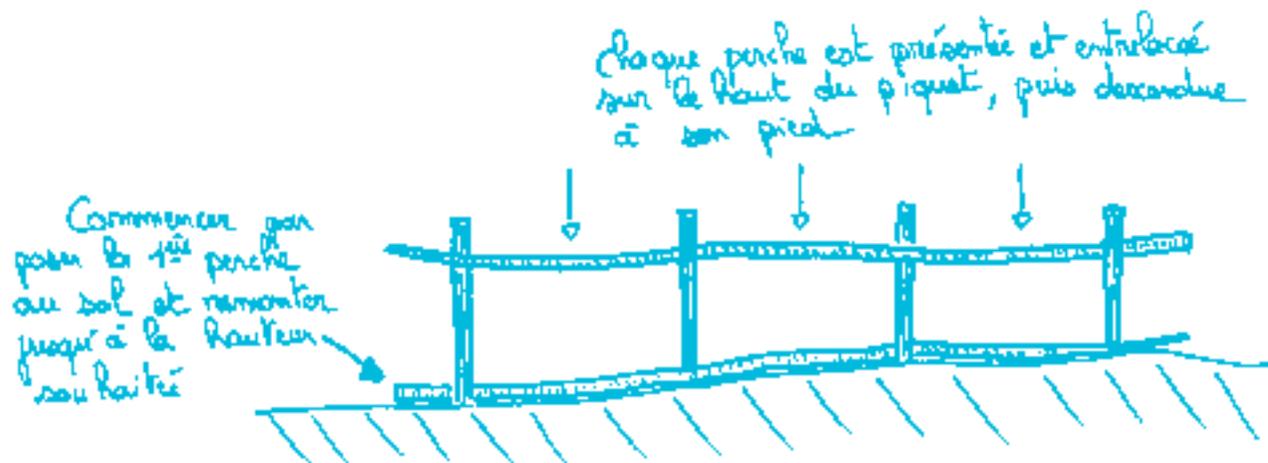
### Mise en œuvre des seuils en bois

- > Commencer par la perche posée sur le sol et remonter jusqu'à la hauteur souhaitée.
- > Entrelacer les perches entre les piquets en alternant leur passage devant puis derrière le piquet suivant.

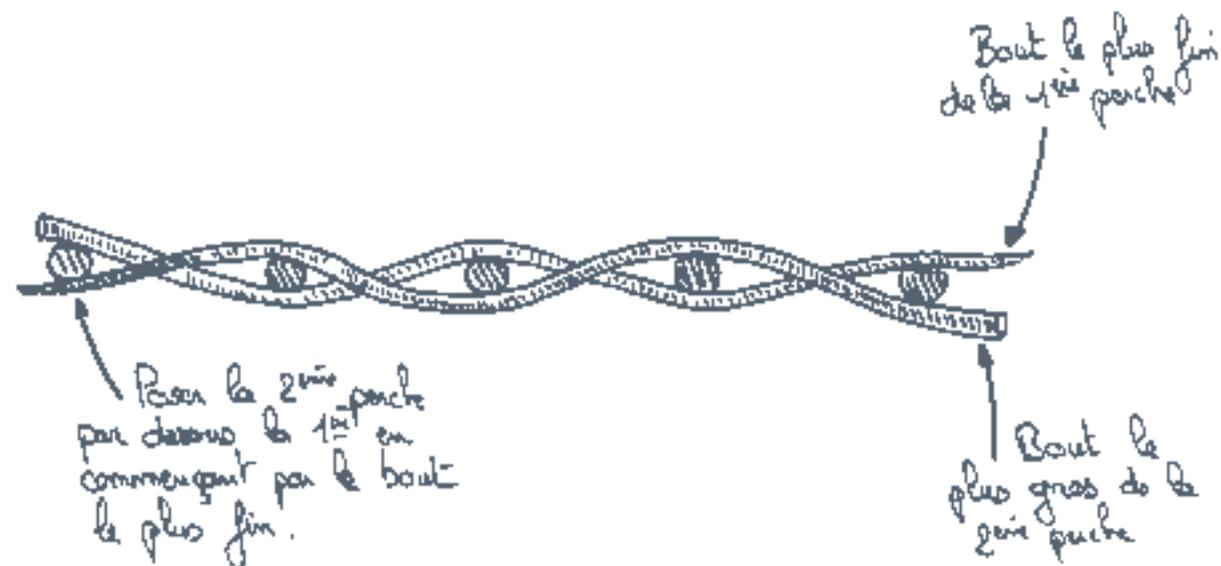


# LES SEUILS

> FICHE 1 | GUIDE ÉCOCHANTIER



←← Technique de pose des perches suivantes – profil en long –



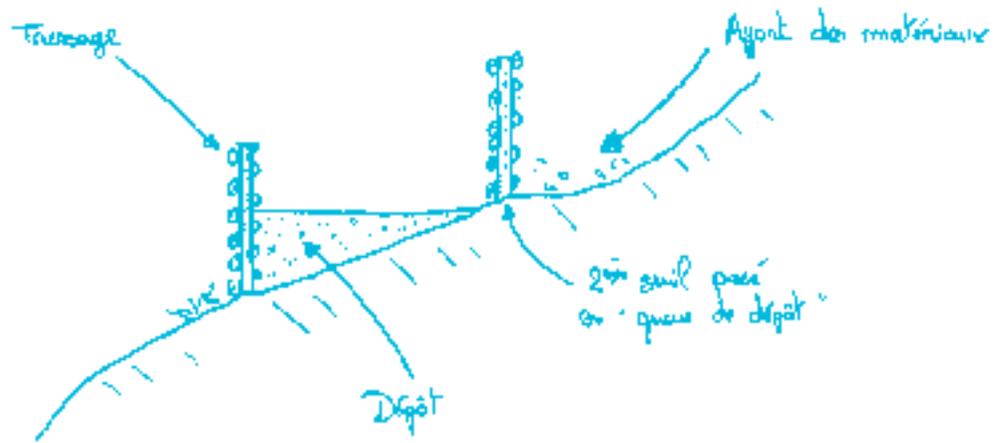
←← Schémas de pose des deux premières perches – vue de dessus –  
La perche venant par-dessus doit prendre le chemin inverse à chaque piquet. De plus, à chaque extrémité, on doit avoir là aussi une alternance « gros bout » et « bout fin » des perches.

# LES SEUILS

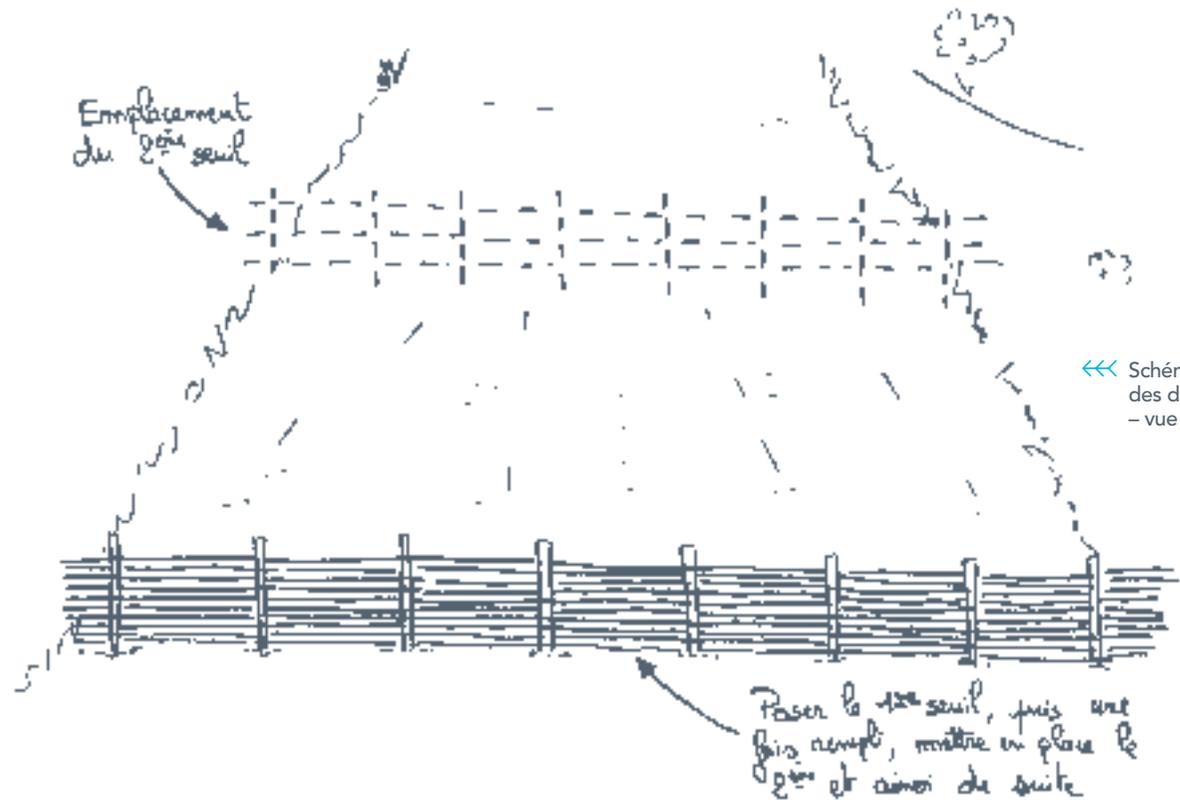
## > FICHE 1 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Exemple de réalisation sur les flancs du puy de Pariou



← Schéma d'installation des deuxièmes seuils - profil en long -



← Schéma d'aménagement des différents seuils - vue de face -

# LES SEUILS

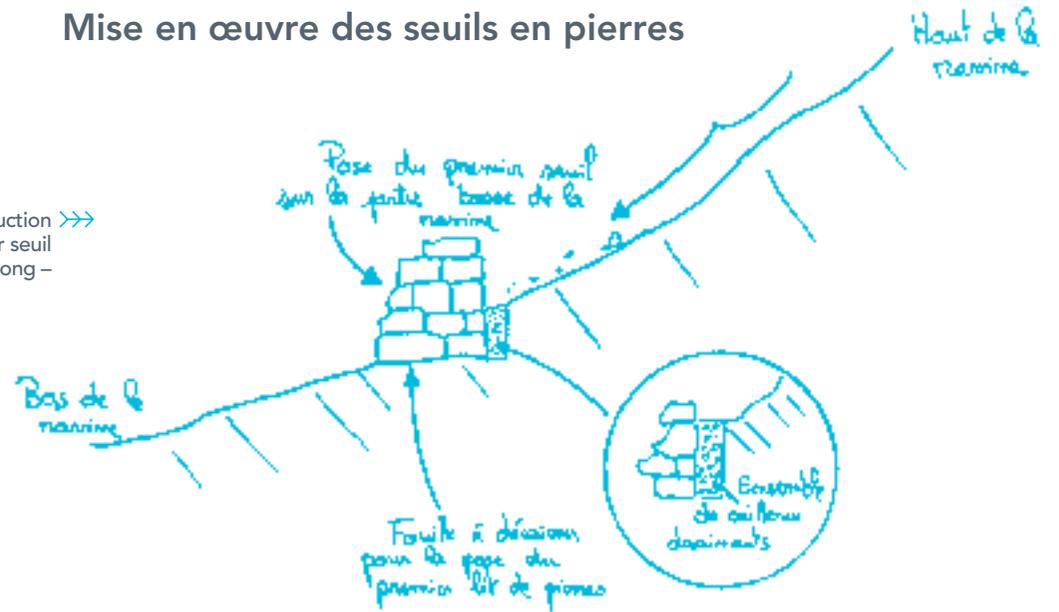
> FICHE 1 | GUIDE ÉCOCHANTIER



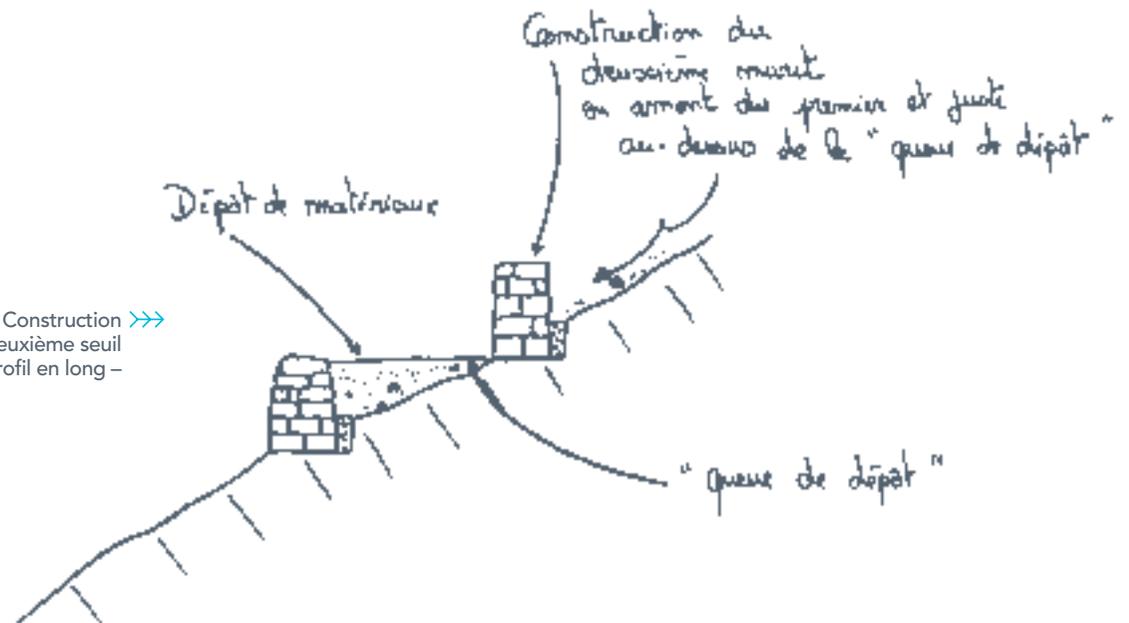
Exemple de seuils successifs dans une ravine active (Massif du Sancy)

## Mise en œuvre des seuils en pierres

Construction >>>  
du premier seuil  
- profil en long -



Construction >>>  
du deuxième seuil  
- profil en long -



# LES SEUILS

> FICHE 1 | GUIDE ÉCOCHANTIER

## Variante en boudin de toiles biodégradables



Pose de seuils en « boudins de coco » biodégradable (Massif du Sancy)

## Entretien et pérennité de l'aménagement

Il est indispensable de :

- > Suivre les seuils après chaque grosse précipitation, ainsi qu'à la sortie de l'hiver ou à l'automne, avant l'arrivée des premières neiges.
- > Vérifier la tenue des piquets et des perches pour les seuils en bois tressés.
- > Vérifier la stabilité des murets en pierres.
- > Prévoir la pose rapide d'un 2<sup>e</sup> seuil en amont et en queue de dépôt une fois le 1<sup>er</sup> rempli.



## Agrément possible

La végétalisation des seuils :

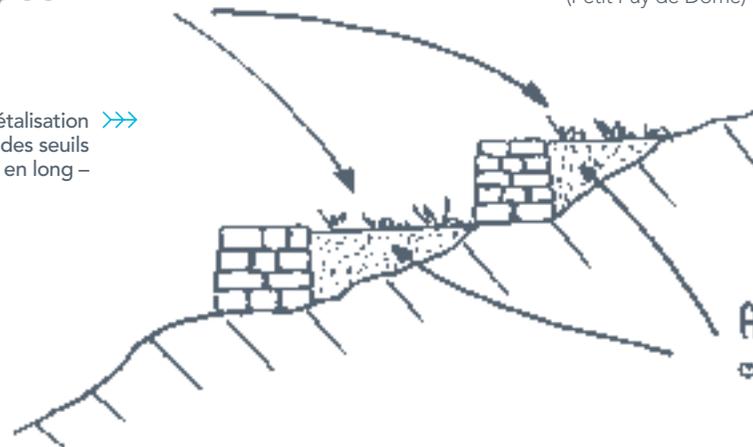
- > En terrasse, la colonisation végétale sur les différentes zones de dépôts peut se faire naturellement (une fois que les sols se sont stabilisés), ou artificiellement par ensemencement d'espèces végétales natives.
- > Un apport de terre est possible entre les différents seuils pour retrouver une pente « naturelle », puis ensemencement d'espèces natives ou colonisation naturelle.



Exemple de végétalisation 2 ans après la pose du seuil dans une ravine encore active (Petit Puy de Dôme)

Végétalisation naturelle ou ensemencement

La végétalisation des seuils – profil en long –



Apport de terre végétale ou utilisation des dépôts naturels

# MISE EN DÉFENS

## > FICHE 2 | GUIDE ÉCOCHANTIER

### État des lieux et diagnostic sur le terrain

Les mises en défens de certaines parties de chemin ou de raccourcis sont nécessaires avant de vouloir préserver les milieux naturels qui les bordent. Elles ont pour rôle d'éviter une divagation en dehors de l'espace réservé à la marche, surtout lorsque les conditions climatiques ont mis à mal l'état du sentier. C'est pourquoi si l'on souhaite que les randonneurs restent sur le tracé, il est impératif, en plus de la mise en défens, de traiter au mieux les facteurs de détérioration du chemin ; afin que celui-ci reste confortable.



©PNRVA

### Matériaux

Plusieurs techniques existent et doivent s'adapter au mieux au paysage traversé (prairie, zones de rochers, bois...) et aux matériaux également disponibles sur place : pierres pour des murets, piquets et perches pour du tressage, piquets et cordelette pour un fil guide.



©PNRVA



Mise en défens en muret de pierres d'un raccourci (Val de Courre, Massif du Sancy)

←← Mise en défens à l'amont et à l'aval d'un sentier par tressage et fil guide. Les coupes d'eau « naturelles » évitent une dégradation du sentier et une marche inconfortable (versant nord puy de Dôme).

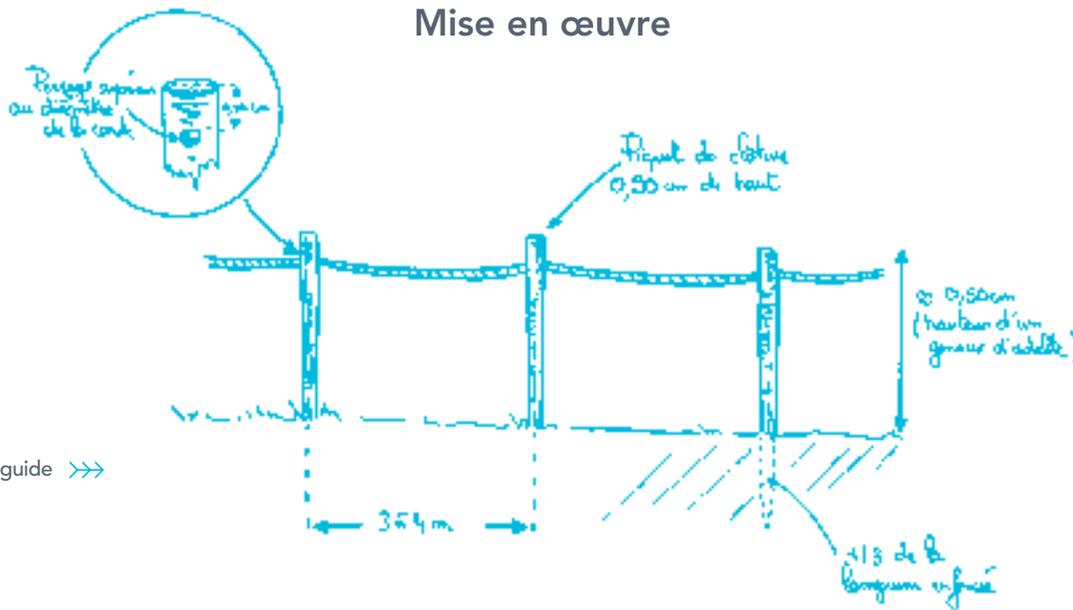
# MISE EN DÉFENS

## > FICHE 2 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Empierrement sur un raccourci afin de le rendre impraticable (massif du Sancy)

Pose d'un fil guide >>>



### Entretien et pérennité de l'aménagement

Comme tout aménagement, un suivi régulier doit être effectué afin de vérifier l'état et la solidité de l'ensemble. Il est important de voir si le système joue son rôle pour la zone à protéger, afin de réagir au plus vite en cas dysfonctionnement, et d'envisager une solution plus adaptée.

### Mise en œuvre



Mise en défens par tressage bois d'une zone d'érosion (puy de Pariou)



Mise en défens d'une tourbière par fil guide (lac Servières)

# LES RENVOIS D'EAU OU COUPES D'EAU

> FICHE 3 | GUIDE ÉCOCHANTIER

## État des lieux et diagnostic sur le terrain

Les renvois d'eau ou coupes d'eau permettent l'évacuation des eaux de ruissellement qui entraînent une dégradation rapide du sentier et de sa stabilité. La fragilité et la mobilité des sols (ou des matériaux volcaniques) nécessitent dans toutes les portions de sentiers de moyenne et forte pente, l'installation de systèmes d'évacuation des eaux.



©PNRVA

## Matériaux

Il existe trois grands types de renvois d'eau :

- > Les renvois d'eau naturels : pas de matériaux nécessaires.
- > Les renvois d'eau en bois : planches de 3,5 à 4 cm d'épaisseur, longueur à adapter selon l'empattement du sentier et largeur de 28 cm pour la base et de 20 cm pour les montants.
- > Les renvois d'eau en pierre : blocs de pierres et granulats.

← Les écoulements d'eau ravinent et déstabilisent la structure du chemin. Les bandes d'herbe restantes attestent d'une part de l'élargissement du sentier et d'autre part du changement successif d'axes de cheminement par les utilisateurs. (Chaîne des puys)

Renvoi d'eau naturel >>>  
(versant nord  
du puy de Dôme)



©PNRVA



©PNRVA

Les pierres plantées en aval >>>  
du renvoi d'eau en bois ont pour  
fonction d'éviter son déchaussement  
(versant sud du puy de Sancy)

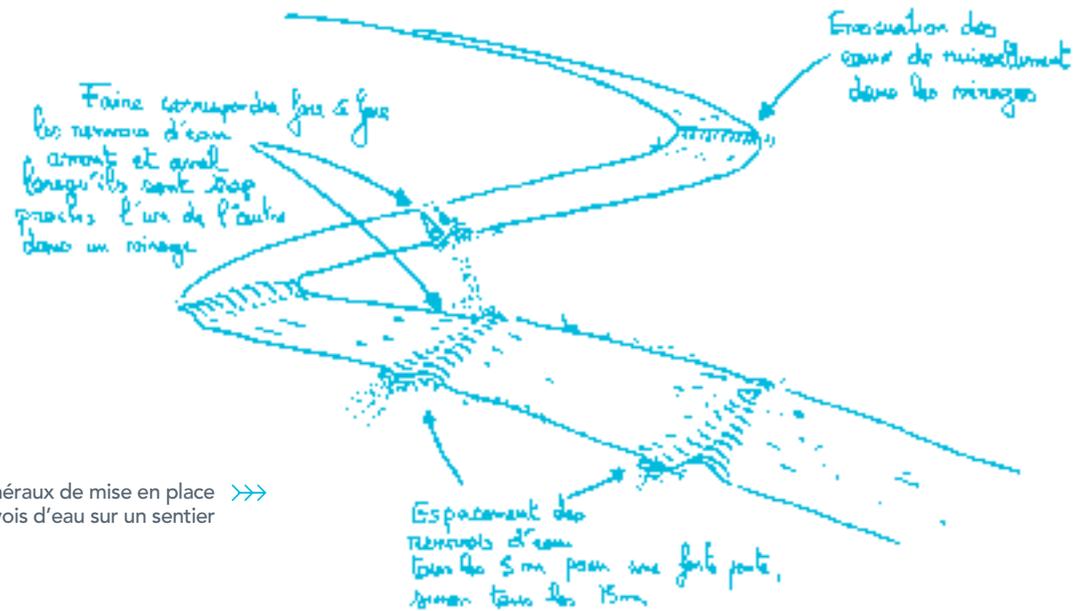
# LES RENVOIS D'EAU OU COUPES D'EAU

> FICHE 3 | GUIDE ÉCOCHANTIER

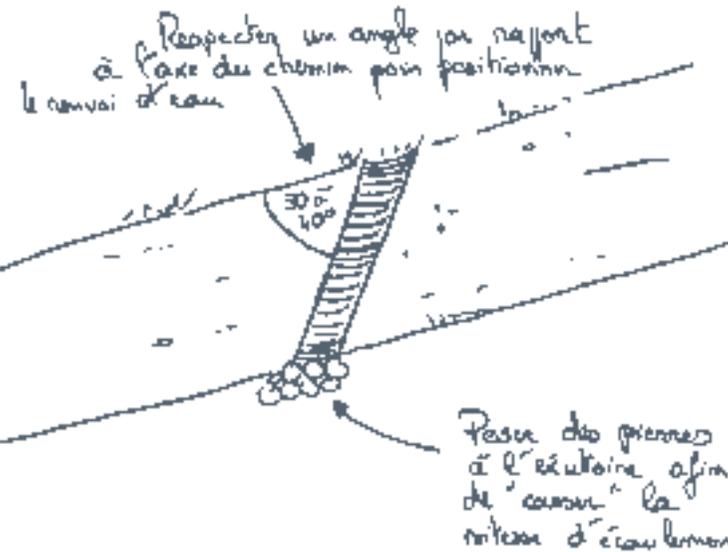


Renvois d'eau en pierres (cratère du puy de Pariou)  
Ici seul un merlon de terre est présent en aval du renvoi d'eau.  
Le chemin étant très fréquenté, la pose d'un dallage et/ou de pierres plantées aurait été pertinent afin d'éviter un déchaussement aval.

## Mise en œuvre



Principes généraux de mise en place des renvois d'eau sur un sentier >>>



Implantation des renvois d'eau par rapport à l'axe du chemin – vue de dessus – >>>

# LES RENVOIS D'EAU OU COUPES D'EAU

> FICHE 3 | GUIDE ÉCOCHANTIER

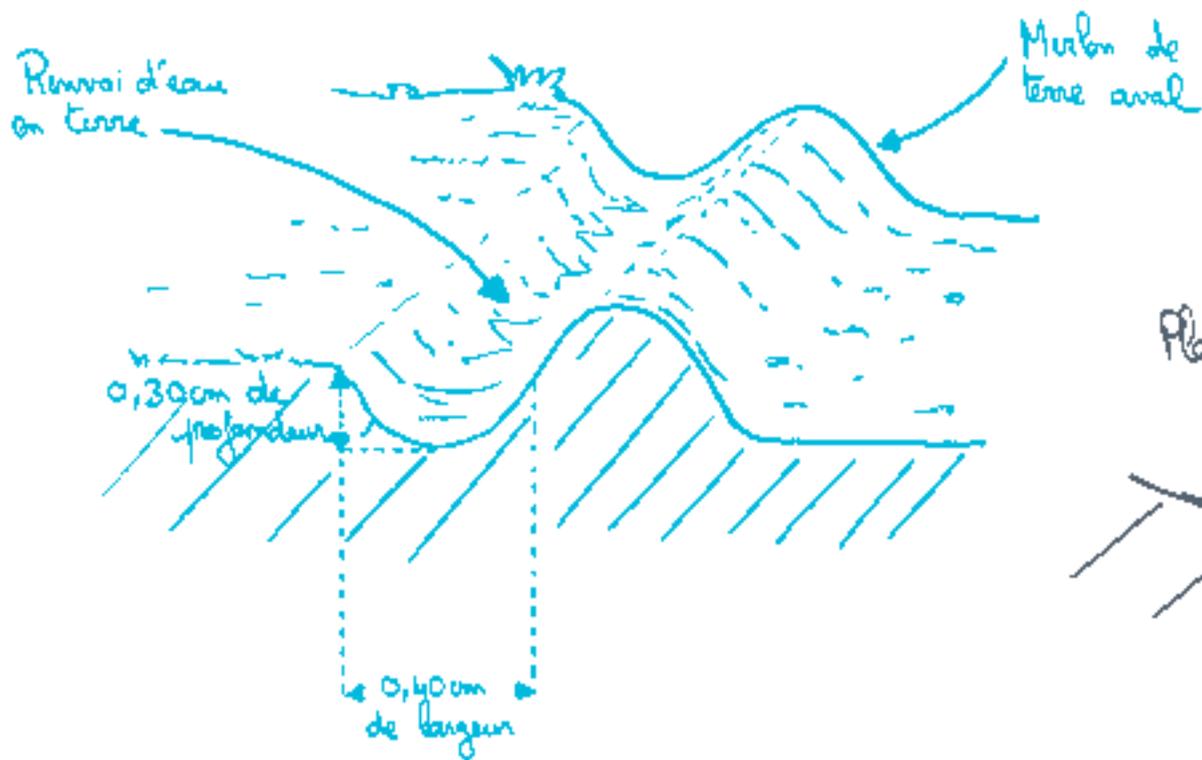


Schéma d'un renvoi d'eau naturel

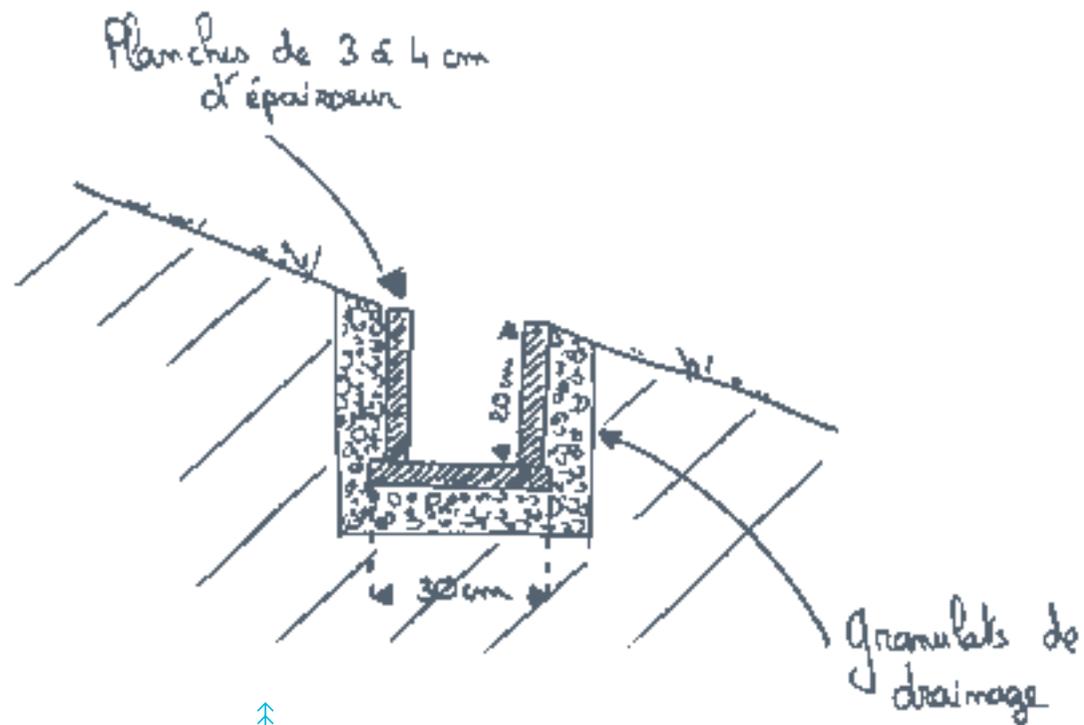


Schéma d'un renvoi d'eau bois en « U »  
– profil en long –

# LES RENVOIS D'EAU OU COUPES D'EAU

> FICHE 3 | GUIDE ÉCOCHANTIER

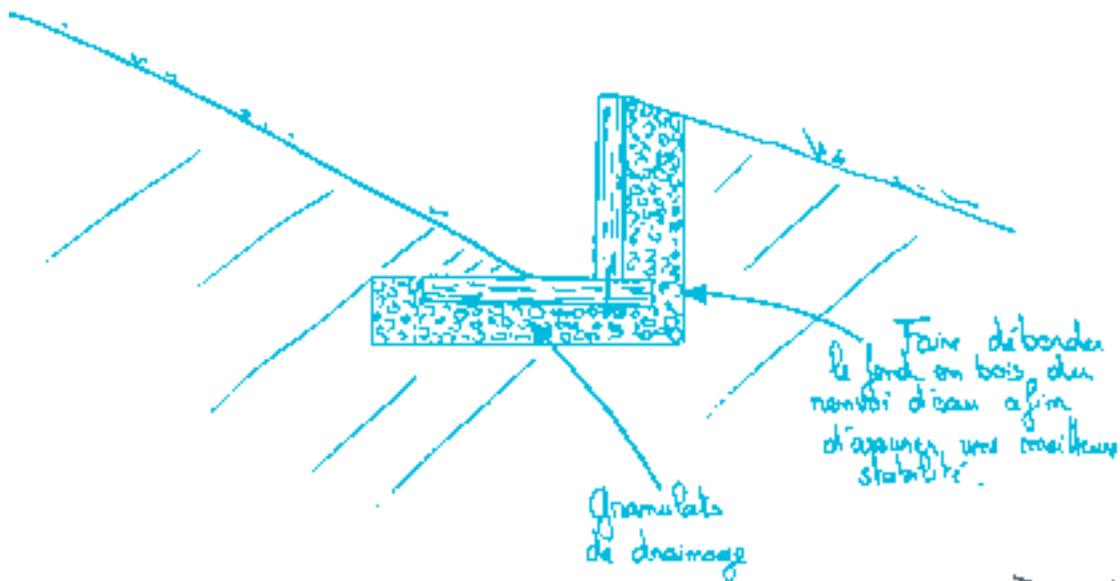


Schéma d'un renvoi d'eau bois en « L »  
– profil en long –

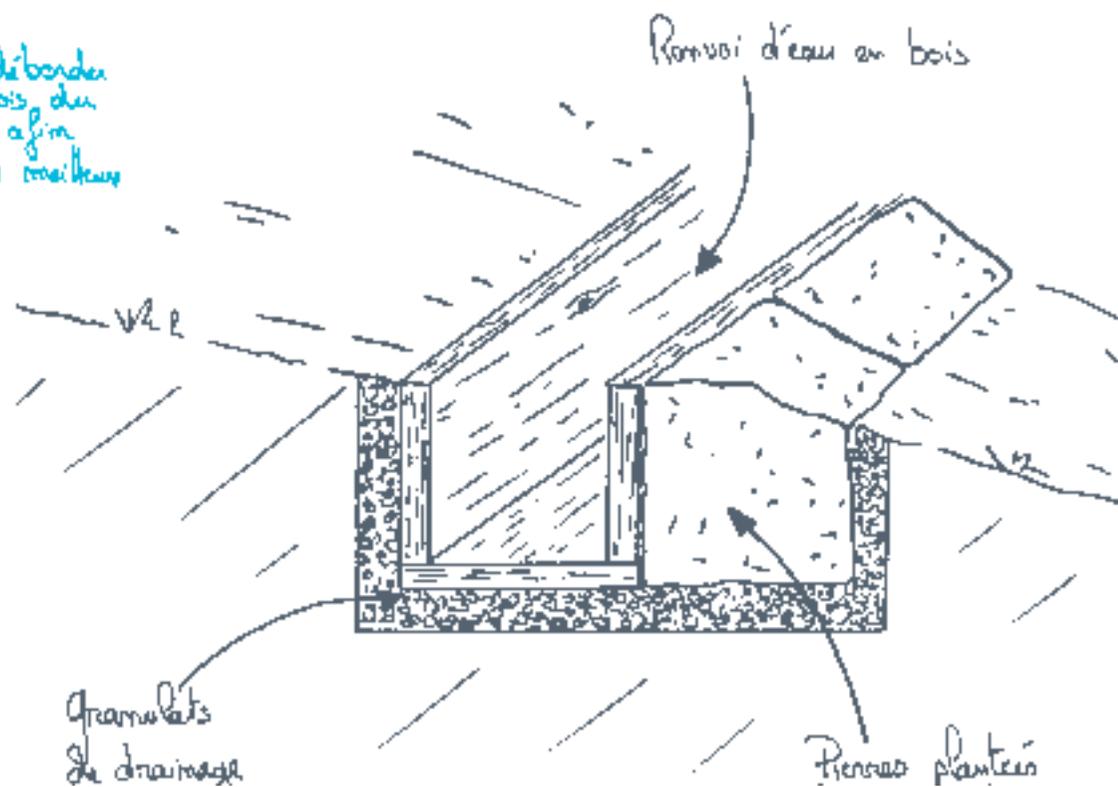


Schéma d'un renvoi d'eau bois avec  
renforcement aval.

# LES RENVOIS D'EAU OU COUPES D'EAU

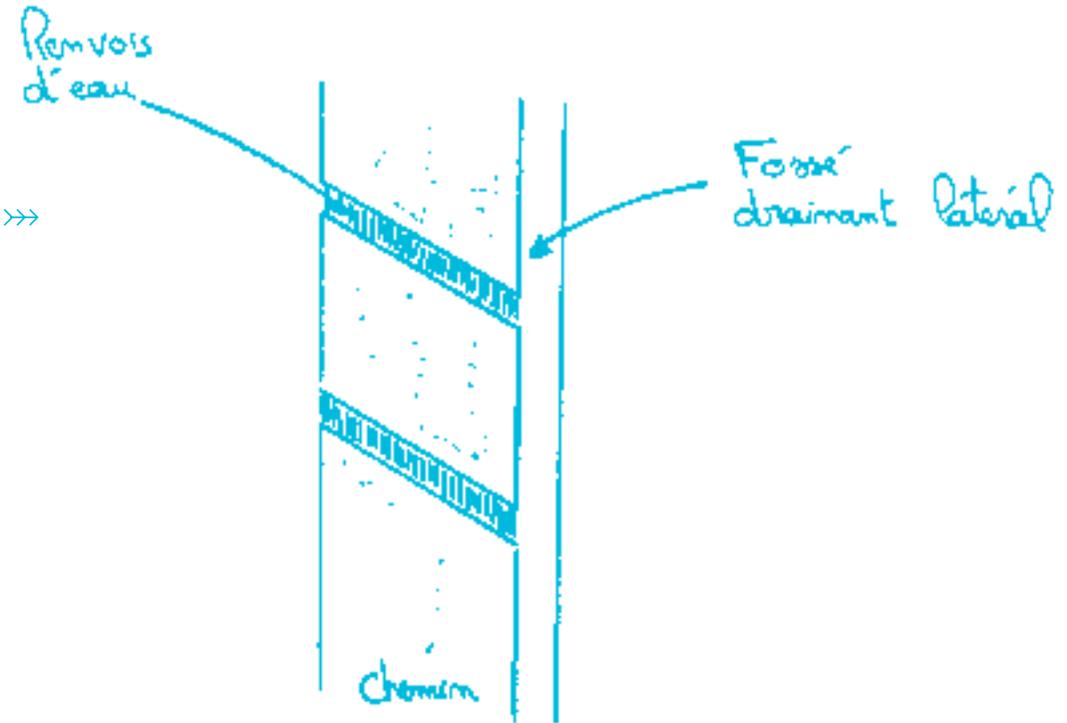
> FICHE 3 | GUIDE ÉCOCHANTIER

## Variante renvois d'eau avec fossé drainant

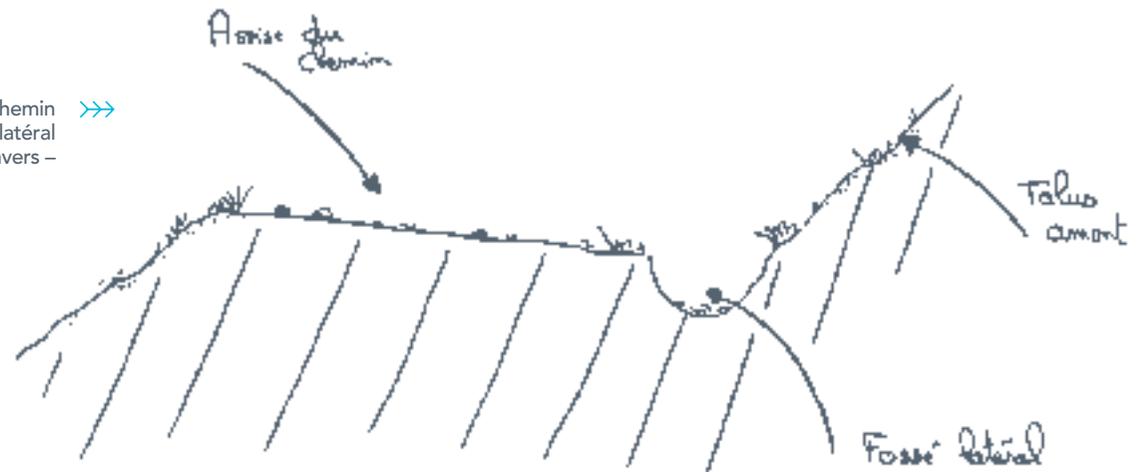


Fossé latéral le long du chemin des Gravouses (Chaîne des puy)

Schéma renvois d'eau et fossé latéral – vue de dessus –



Coupe d'un chemin avec fossé latéral – profil en travers –



# LES RENVOIS D'EAU OU COUPES D'EAU

> FICHE 3 | GUIDE ÉCOCHANTIER

|||||

## Entretien et pérennité de l'aménagement

Un entretien régulier doit être effectué afin de vérifier le bon écoulement des eaux et pour enlever tous les obstacles pouvant obstruer ou combler les aménagements.

Une attention particulière doit être portée sur les aménagements en bois et en pierre afin d'éviter leur déchaussement.

Les pierres des exutoires doivent également être inspectées.

Les gardes-nature du Parc assurent un entretien régulier des aménagements, ici au puy de Perdrix, Massif du Sancy. >>>



# LES PUIITS PERDUS

> FICHE 4 | GUIDE ÉCOCHANTIER



## Matériaux

Compter environ 3 m<sup>3</sup> de matériaux grossier type pouzzolane (20/40) pour un puits de 1,5 m x 1,5 m x 1,5 m de haut.

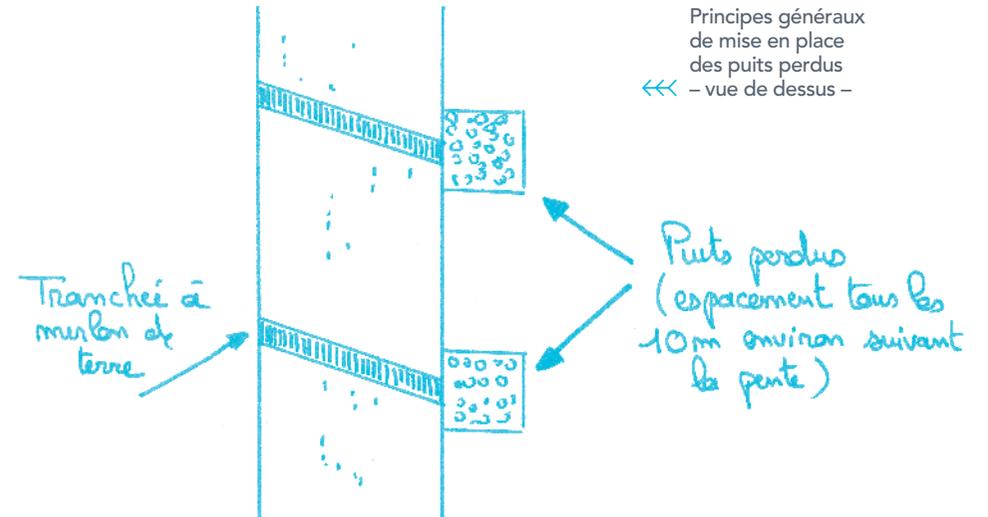
Le chemin est profilé en auge, l'eau est canalisée sur une longue distance. Elle prend alors de la vitesse et de la force et multiplie sa capacité de transport de matériaux (puy des Goules).

## État des lieux et diagnostic sur le terrain

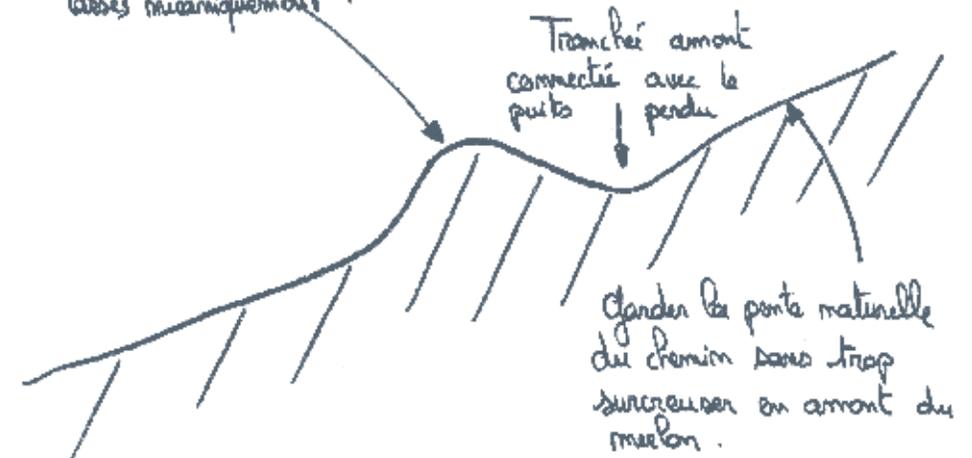
Lorsque le chemin présente un profil en « auge » et qu'il est très encaissé, il est souvent impossible d'évacuer l'eau régulièrement.

C'est pourquoi la mise en place de puits perdus à la sortie des renvois d'eau (ou tranchée à merlon) est une solution technique intéressante.

## Mise en œuvre



Merlon de terre et/ou matériaux volcaniques tassés mécaniquement.



# LES PUIITS PERDUS

> FICHE 4 | GUIDE ÉCOCHANTIER

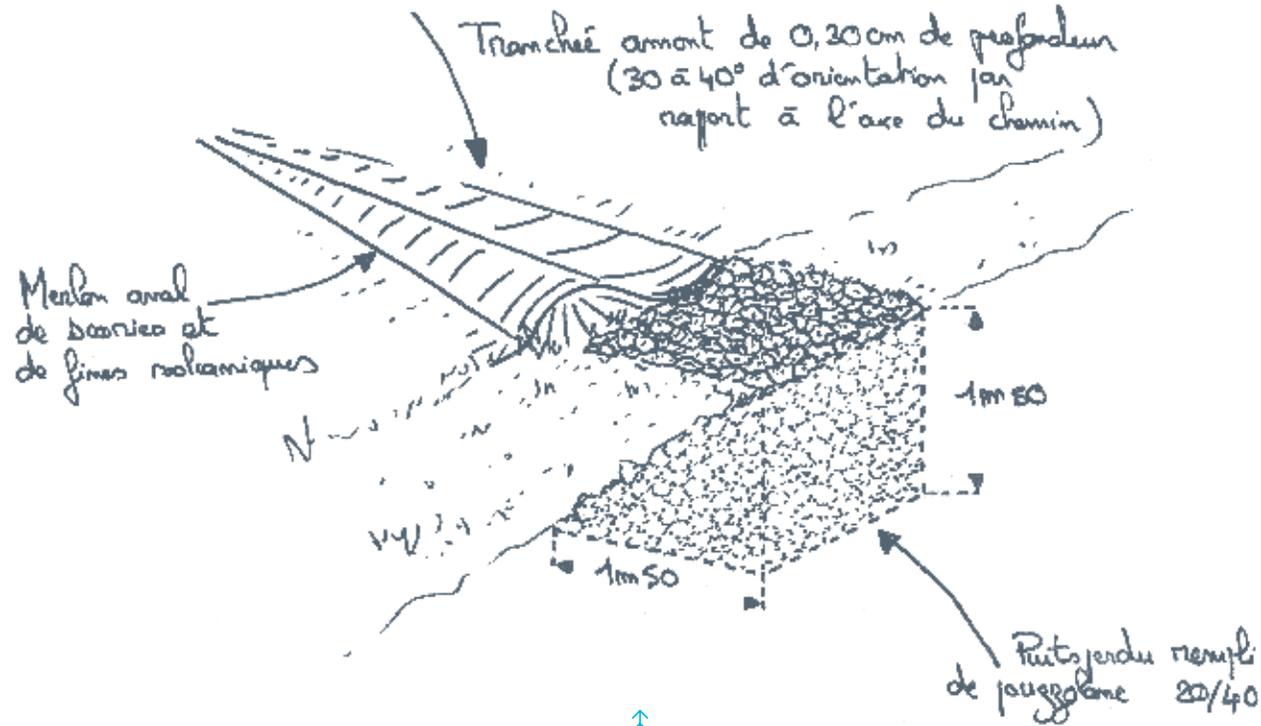


Schéma de principes d'un renvoi d'eau avec un puits perdu



Le puits perdu de forme rectangulaire est creusé à la mini pelle



Renvoi d'eau naturel (ou tranchée à merlon) se déversant dans le puits perdu (Chemin des Gravouses)

## Entretien et pérennité de l'aménagement

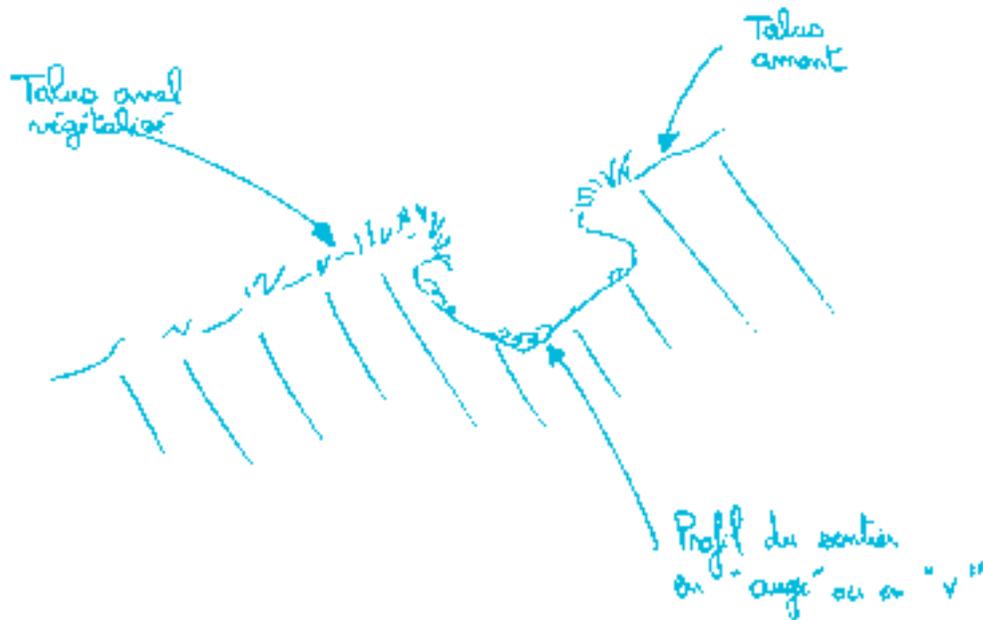
Il est nécessaire de suivre régulièrement ces aménagements. Deux visites annuelles au minimum, voir plus s'il y a de fortes précipitations. Il est indispensable de remodeler les renvois d'eau naturels et leurs merlons en aval. Un « brassage » des matériaux du puits perdu est souvent nécessaire afin d'éviter un colmatage entre les roches par les dépôts de particules fines... Cette dernière opération s'effectue souvent à l'automne à l'aide d'un engin mécanisé de type mini pelle.

# LES EXUTOIRES ENTERRÉS

> FICHE 5 | GUIDE ÉCOCHANTIER

## État des lieux et diagnostic sur le terrain

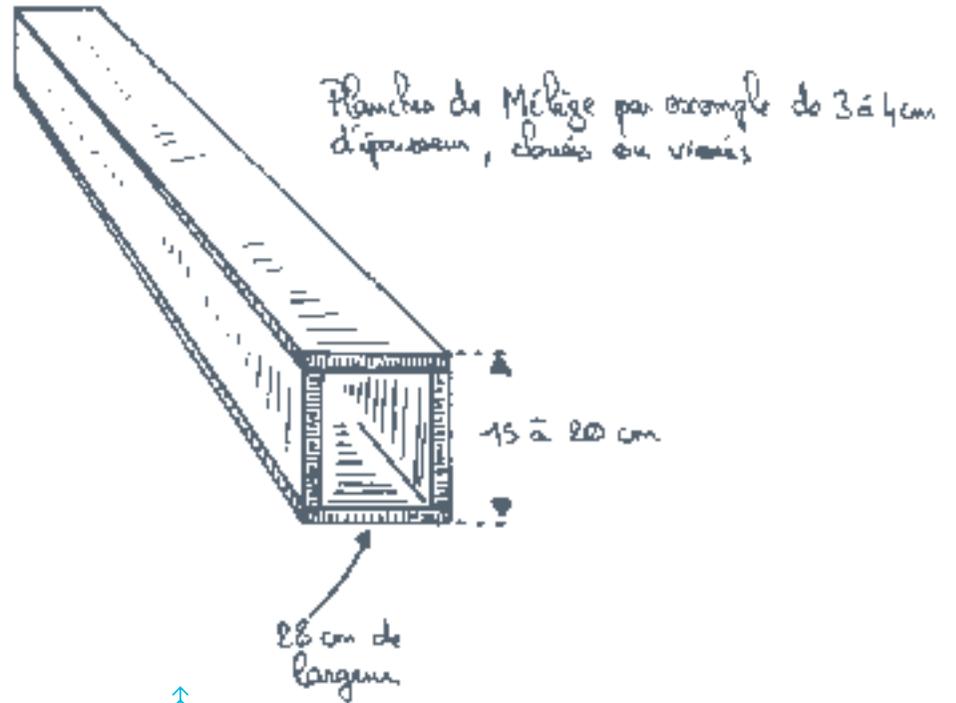
Quand'un sentier présente un profil en auge dû aux eaux de ruissellements et à sa fréquentation, il devient urgent d'effectuer des sorties d'eau du côté aval. Il est possible de faire sortir l'eau par le biais d'un exutoire en bois passant sous le talus en maintenant la végétation sur sa partie supérieure.



Dégradation d'un sentier  
– profil en travers –

## Matériaux

Planches en douglas, mélèze ou chêne de longueur correspondant à celle du talus à traverser. La largeur devra être de 28 cm sur 15 à 20 cm en hauteur. Leurs épaisseurs de 3 à 4 cm. L'entrée et la sortie de l'exutoire devront être de dimensions similaires.



Fabrication de l'exutoire  
en bois

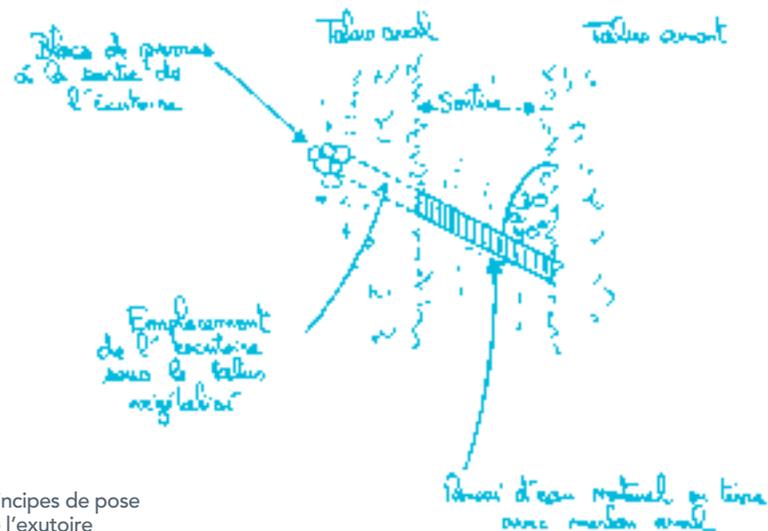
# LES EXUTOIRES ENTERRÉS

> FICHE 5 | GUIDE ÉCOCHANTIER

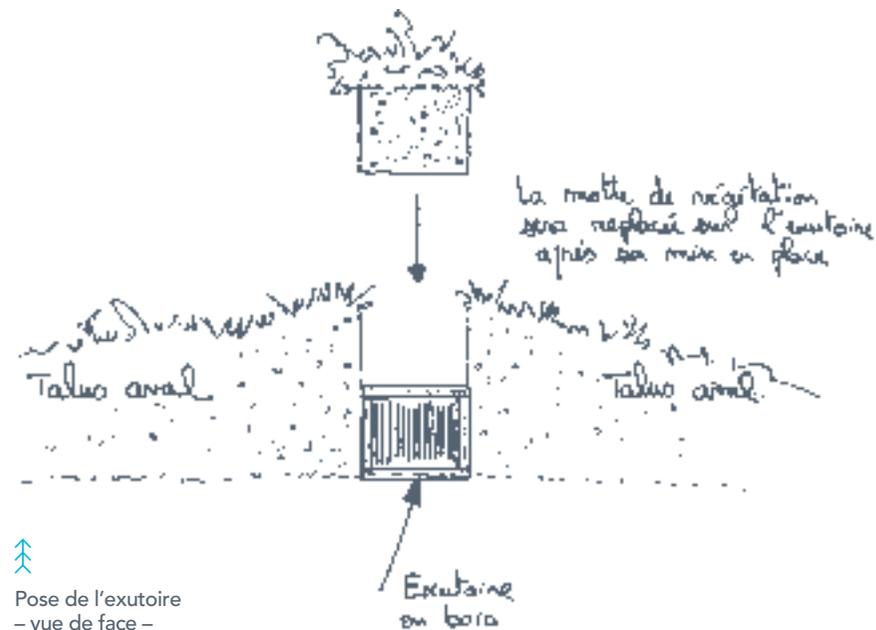


↑↑  
Exemple de pose d'un exutoire  
dans la descente du puy de la Perdrix

## Mise en œuvre



↑↑  
Principes de pose  
de l'exutoire  
- profil en long -



↑↑  
Pose de l'exutoire  
- vue de face -

# LES EXUTOIRES ENTERRÉS

> FICHE 5 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Exemple de liaison entre le renvoi d'eau naturel et l'exutoire (descente du puy de la Perdrix)

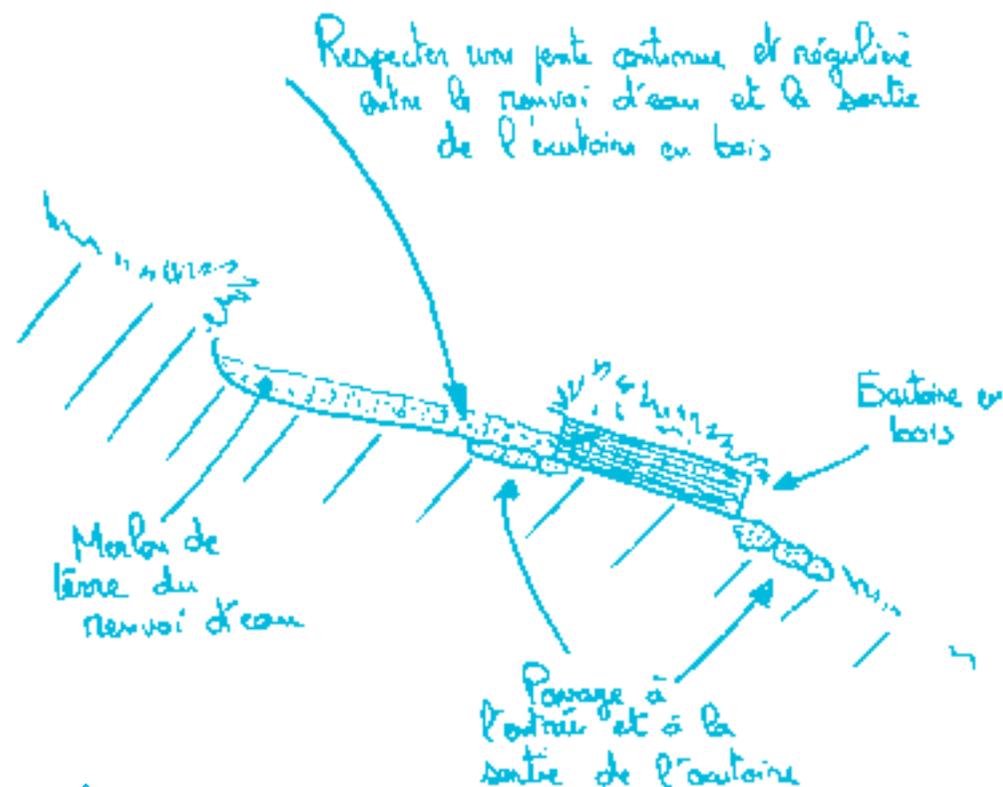


Schéma en coupe liaison entre le renvoi d'eau naturel et l'exutoire – profil en travers –

## Entretien et pérennité de l'aménagement

Comme chaque aménagement destiné à réguler les écoulements sur les chemins ou sentiers, il est indispensable de prévoir en plus des deux entretiens annuels (printemps et automne) une vérification, un curage, un remodelage après chaque forte précipitation importante. En même temps que l'entretien courant du renvoi d'eau menant à l'exutoire, vérifier que ce dernier n'est pas comblé et que les pierres se trouvant à sa sortie sont toujours en place.

# PONTON BOIS SUR ZONES HUMIDES

> FICHE 6 | GUIDE ÉCOCHANTIER

## État des lieux et diagnostic sur le terrain

Afin de préserver des milieux écologiques particulièrement riches et fragiles, mais aussi afin de garantir la sécurité et le confort de marche des randonneurs, il est parfois nécessaire de mettre en place des aménagements hors sol.



©PNRVA

## Matériaux

Suivant les techniques et le milieu à aménager, le type et la quantité de matériaux sont forcément différents.

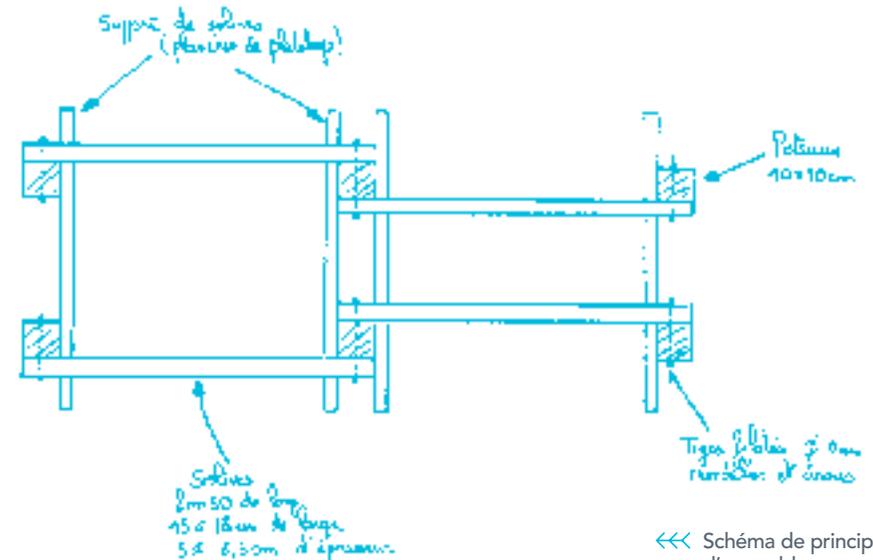
Voici un exemple concernant un ponton sur pilotis.

Pour une longueur de 5 m linéaire :

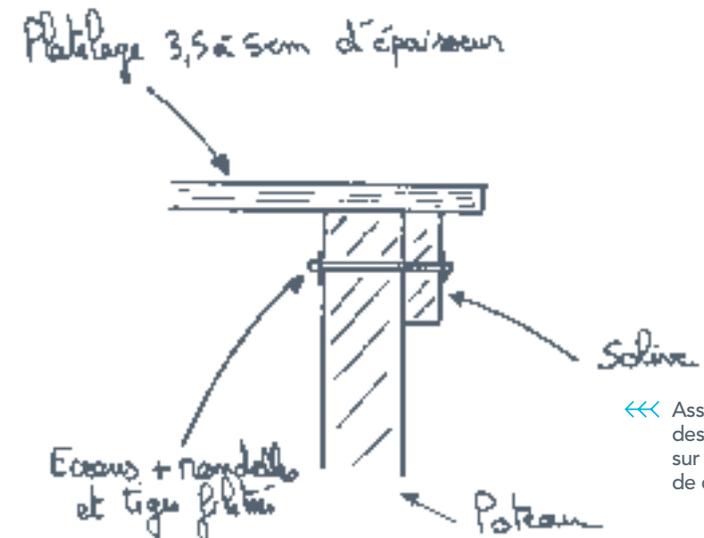
- > 4 solives 2500 mm x 150 mm x 50 à 65 mm d'épaisseur
- > 4 poteaux de 100 x 100 mm de longueur adaptée à la profondeur du site
- > 6 tiges filetées de 10 mm de diamètre + écrous + rondelles
- > 20 platelages environ : planches de 1100 à 1500 mm de long et de 35 à 50 mm d'épaisseur, largeur de 140 mm environ

← Abords dégradés par le passage des randonneurs sur une tourbière du Cézallier

## Mise en œuvre



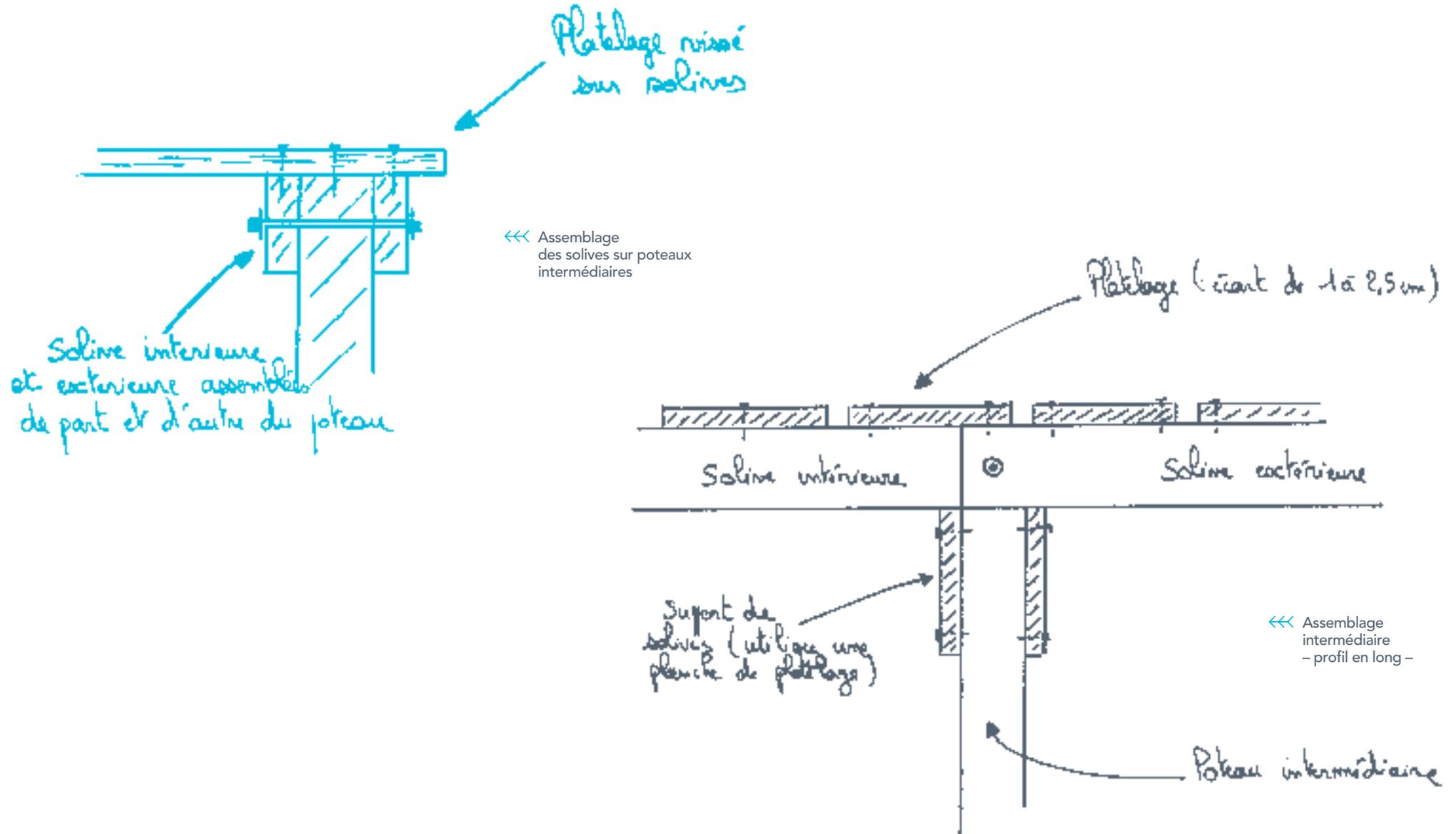
← Schéma de principe d'assemblage – vue de dessus –



← Assemblage des solives sur les poteaux de départ et d'arrivée

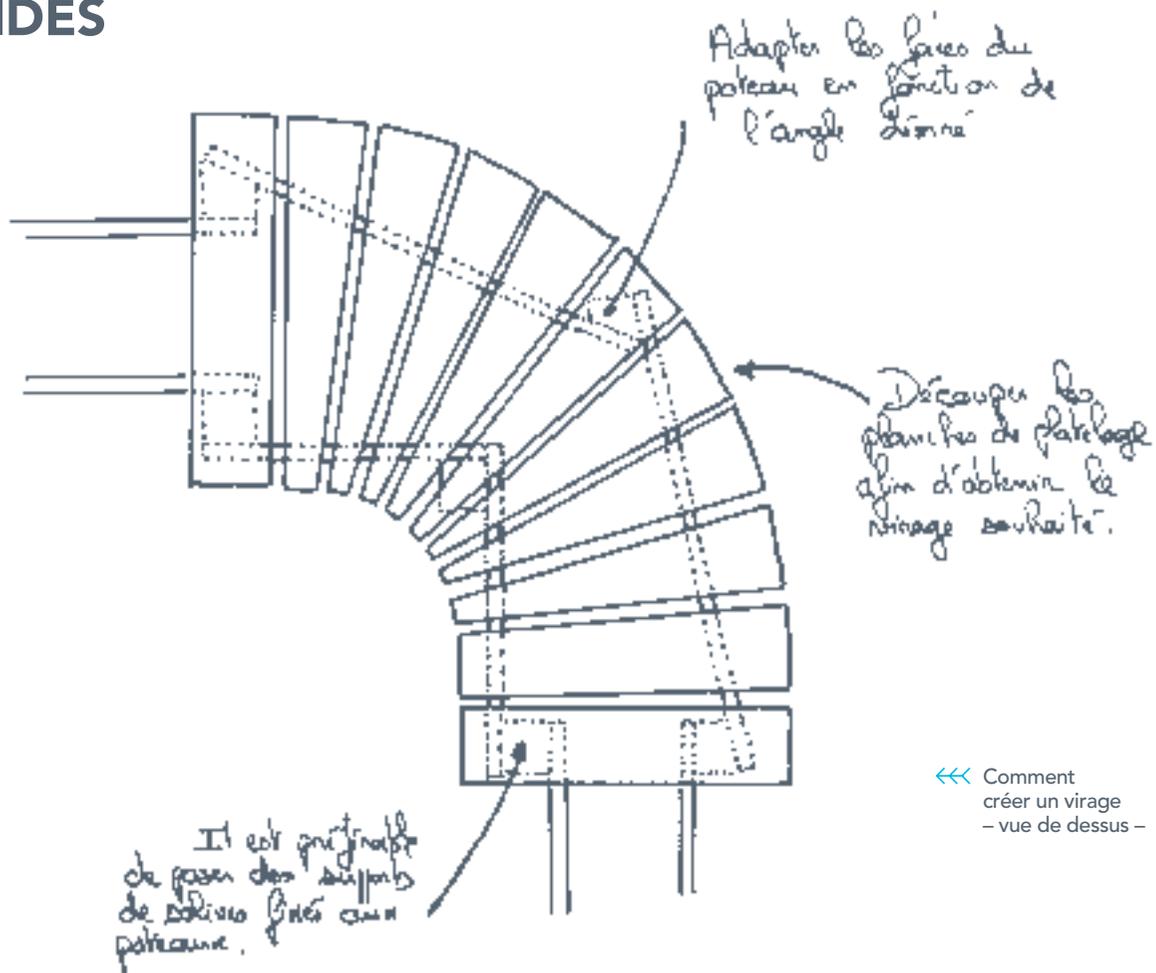
# PONTON BOIS SUR ZONES HUMIDES

> FICHE 6 | GUIDE ÉCOCHANTIER



# PONTON BOIS SUR ZONES HUMIDES

> FICHE 6 | GUIDE ÉCOCHANTIER



## Entretien et pérennité de l'aménagement

Deux visites annuelles sont à faire en sortie d'hiver et à l'automne. Vérification des fixations, de l'ensemble de la structure et de sa stabilité.



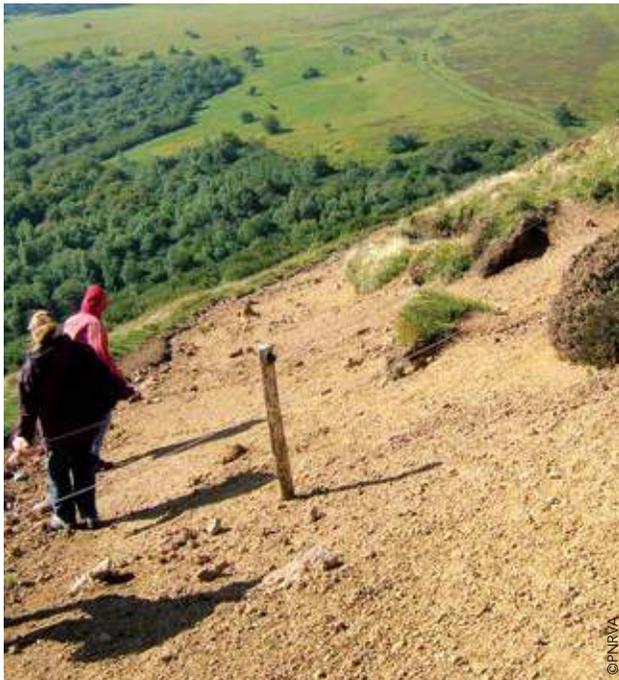
Exemple de réalisation aux abords du lac Servières

# AMÉNAGEMENT HORS SOL

## > FICHE 7 | GUIDE ÉCOCHANTIER

### État des lieux et diagnostic sur le terrain

Des aménagements lourds sont parfois nécessaires quand sur un site on réunit : une fragilité des sols avérée, une forte pente (plus de 15 %) et une fréquentation annuelle élevée.



Chemin trop déversant et rendu difficilement praticable par la disparition du sol et de la couverture végétale (puy de Pariou - chemin sud/est)

### Matériaux

En Bois non traité :

- > Traverses : 1 m de longueur par 11 cm de large et 18 cm de hauteur
- > Platelage : 2 m de long par 14 cm de large et 6 cm d'épaisseur. Prévoir des nez de marches rainurés aux dimensions du platelage.
- > Ronds à béton de 1,8 cm de diamètre

NB : ces cotes sont à adapter suivant la configuration du terrain

### Mise en œuvre

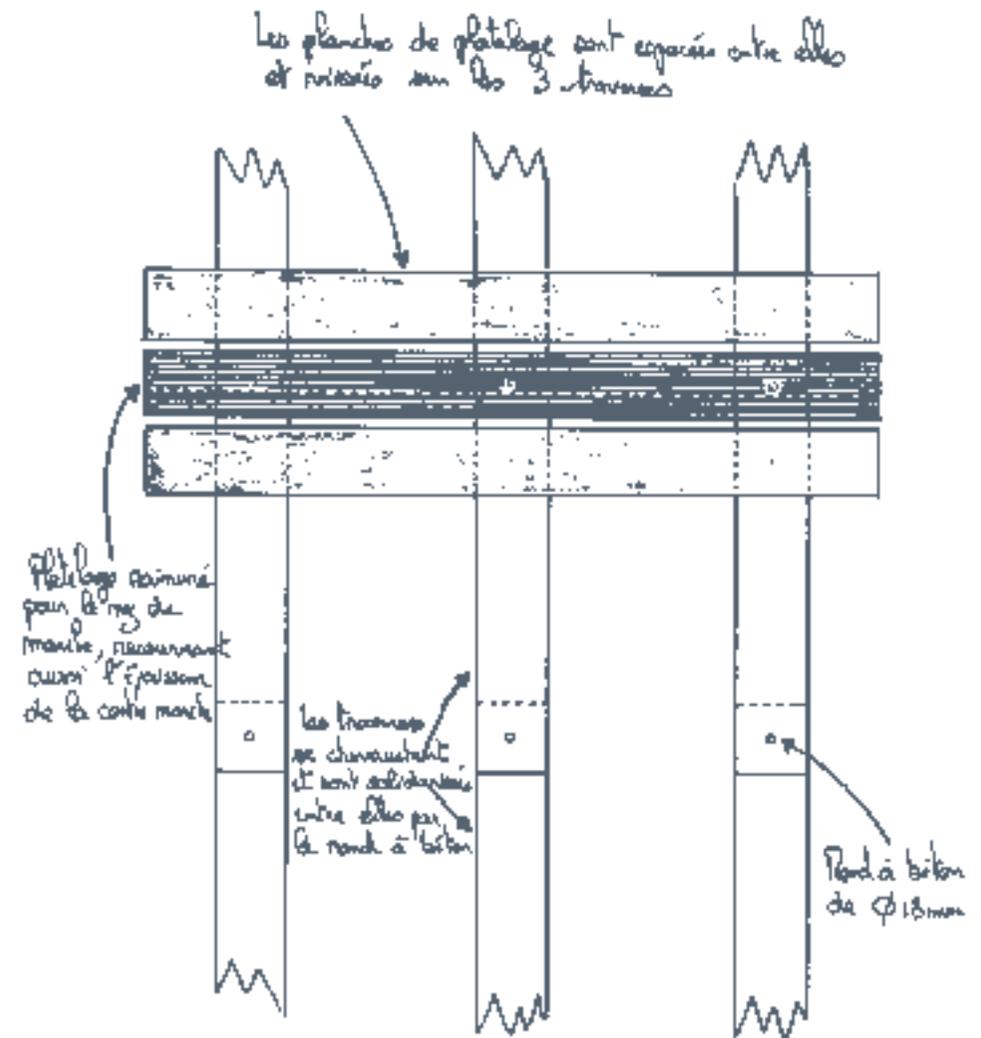
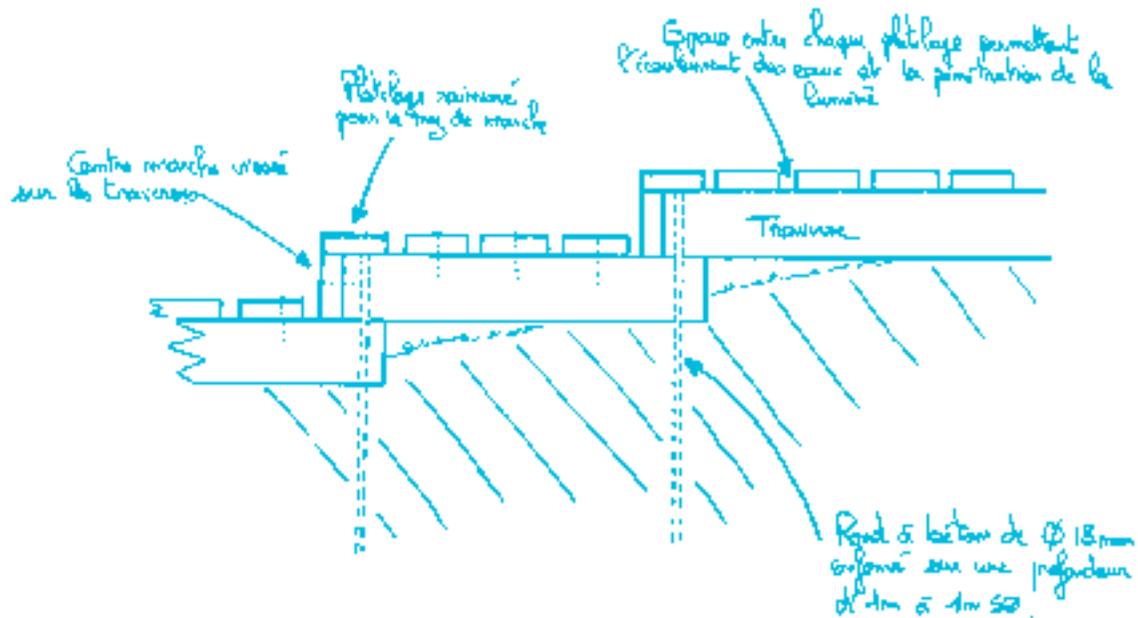


La première phase du chantier consiste à **remodeler le profil du chemin** et des talus amont et aval. Ici le travail a été réalisé à l'aide d'une « pelle-araignée », le travail en devers nécessitant ce type d'engin.

# AMÉNAGEMENT HORS SOL

> FICHE 7 | GUIDE ÉCOCHANTIER

Mise en place des traverses  
et du platelage – vue de dessus



Mise en place des traverses  
et du platelage – profil en long

# AMÉNAGEMENT HORS SOL

## > FICHE 7 | GUIDE ÉCOCHANTIER

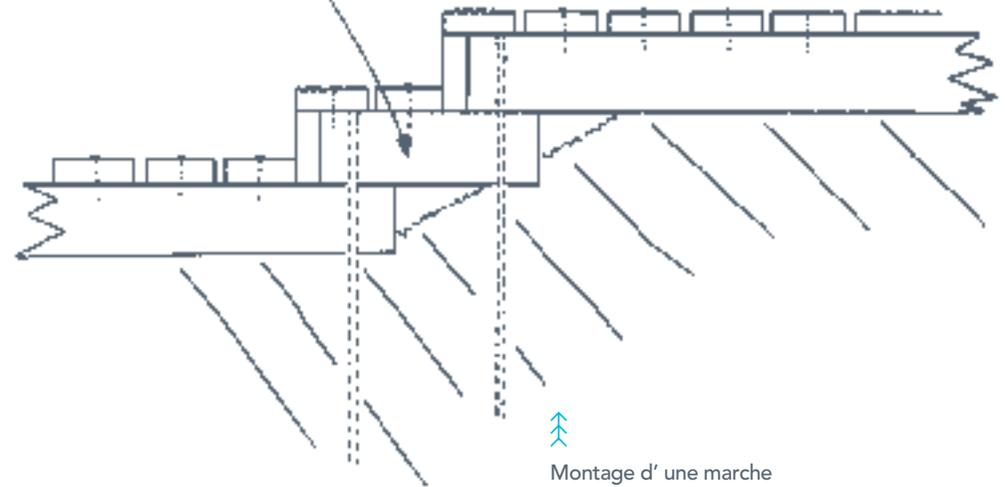


← Des renvois d'eau en bois sont disposés régulièrement sous l'escalier. Ils permettent de bien canaliser les eaux de ruissellements avant que la végétation ne reprenne et que le sol se stabilise.



← Un dallage de pierres ainsi que deux nouvelles marches ont été rajoutées après un an d'utilisation. En effet, le passage répété des marcheurs à la descente a sur-creusé fortement sous la dernière marche d'origine.

Une traverse plus courte permet de gagner de la hauteur en créant une marche de plus



Montage d'une marche supplémentaire entre deux paliers – profil en long –

### Entretien et pérennité de l'aménagement

Deux visites annuelles sont à faire (début et fin de saison touristique), le bois ayant tendance à travailler surtout aux endroits les plus exposés au soleil. Les fixations du platelage sont à surveiller régulièrement.

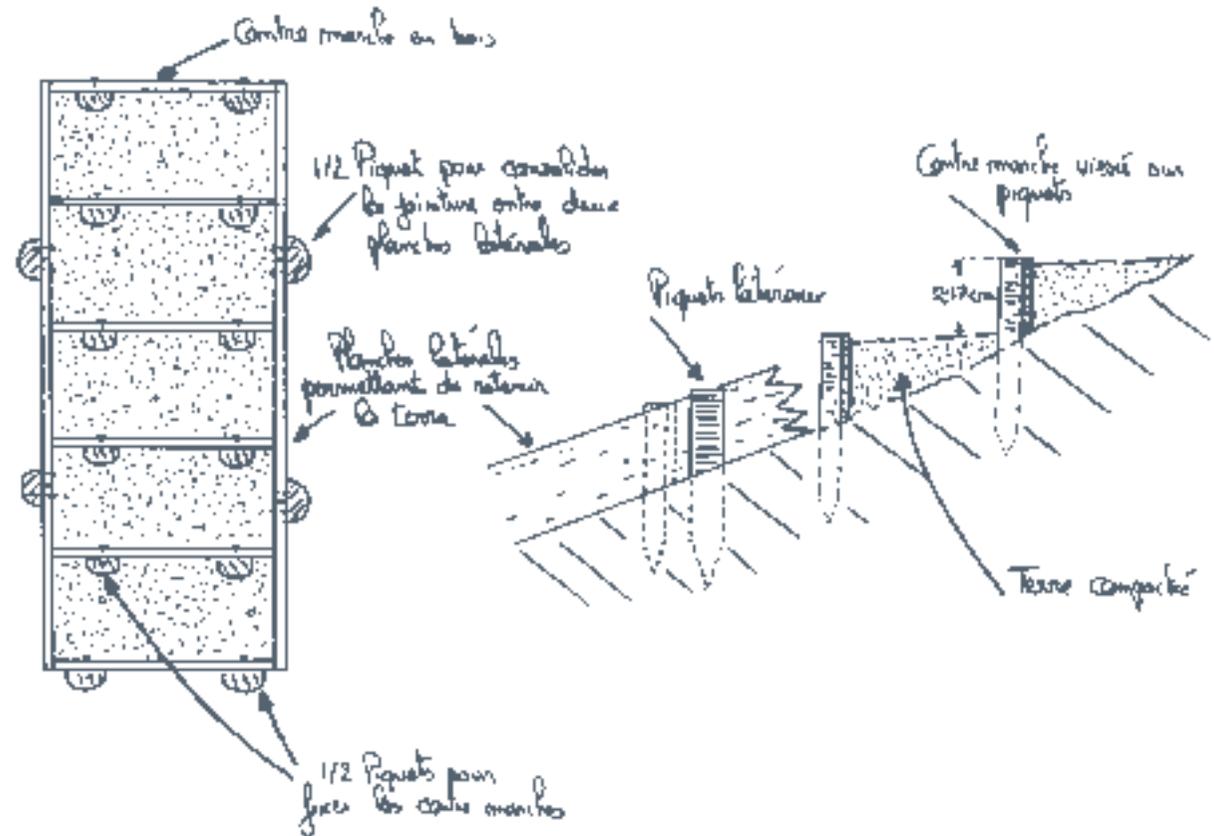
# AMÉNAGEMENT HORS SOL

> FICHE 7 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Emmarchement en chêne et mélèze (Massif du Sancy), il manque ici la pose de blocs de part et d'autre de l'aménagement afin d'éviter son contournement.

## Les variantes



Emmarchement simple en bois – vue de dessus et profil en long –

# CRÉATION D'UN SENTIER

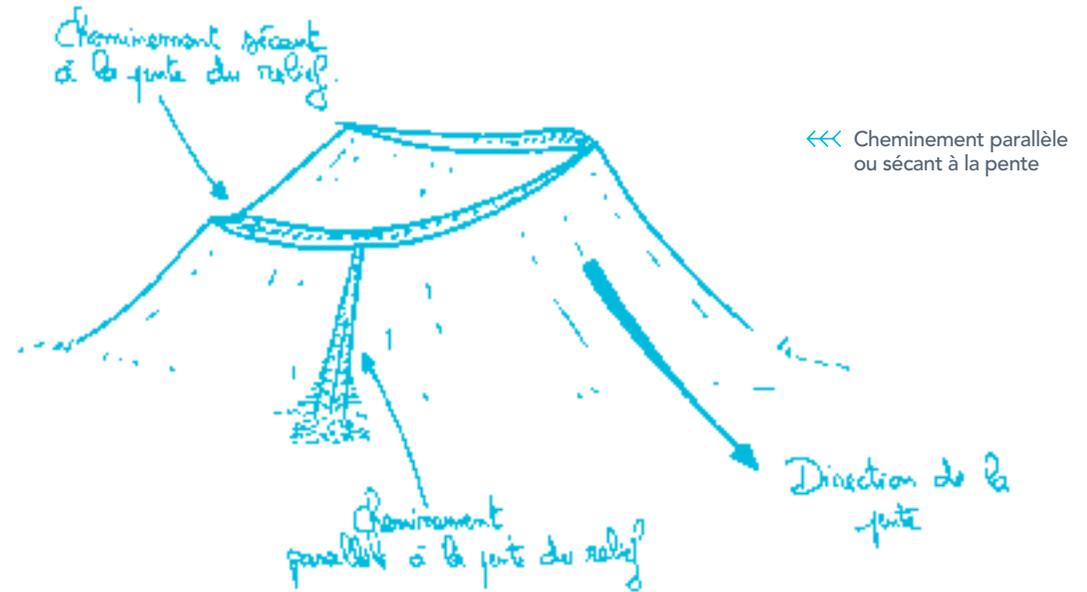
## > FICHE 8 | GUIDE ÉCOCHANTIER



©NRVA

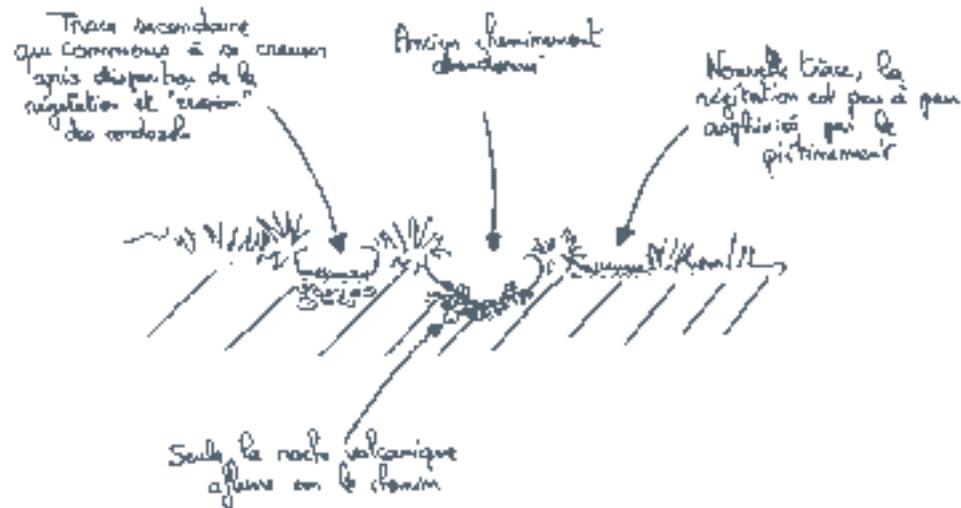
### État des lieux et diagnostic sur le terrain

Il est parfois nécessaire de créer un nouveau cheminement plutôt que de réaménager un itinéraire existant et fortement dégradé et/ou inconfortable à la marche, ou encore pour des raisons de sécurité. Très souvent le positionnement du chemin par rapport à la pente est une des raisons clés de ces dégradations. Un tracé non sécant à la forte pente mais parallèle à cette dernière ne peut qu'entraîner des problèmes de détérioration. Les eaux de ruissellement, le passage répété et fréquent des marcheurs à la descente déstabilise et déstructure les sols que l'on rencontre sur nos terrains volcaniques.



<<< Sentier parallèle à la pente pour atteindre le sommet (puy de Vichatel)

<<< Cheminement parallèle ou sécant à la pente



<<< Déplacement du cheminement de part et d'autre de l'axe initial du sentier Après disparition de ces « andosols » une érosion et un ravinement rapide se fait jour, ce qui a pour effet de décaler le cheminement de part et d'autre de cet itinéraire dégradé, détruisant la couverture végétale voisine et surtout augmentant dans le futur le problème décrit.

# CRÉATION D'UN SENTIER

> FICHE 8 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Les arbres se trouvant sur le nouveau tracé sont abattus, les troncs sont stockés sur la partie aval afin d'être utilisés en soutènement.

## Mise en œuvre

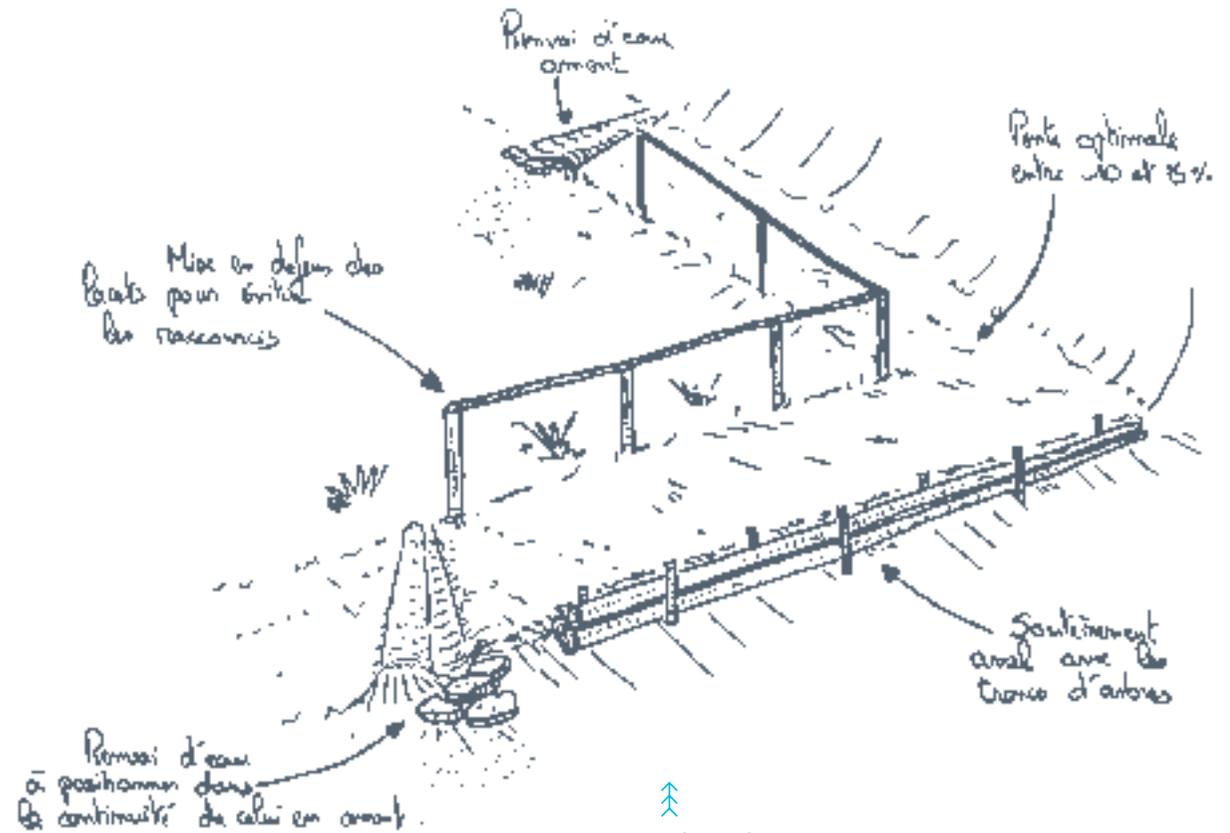
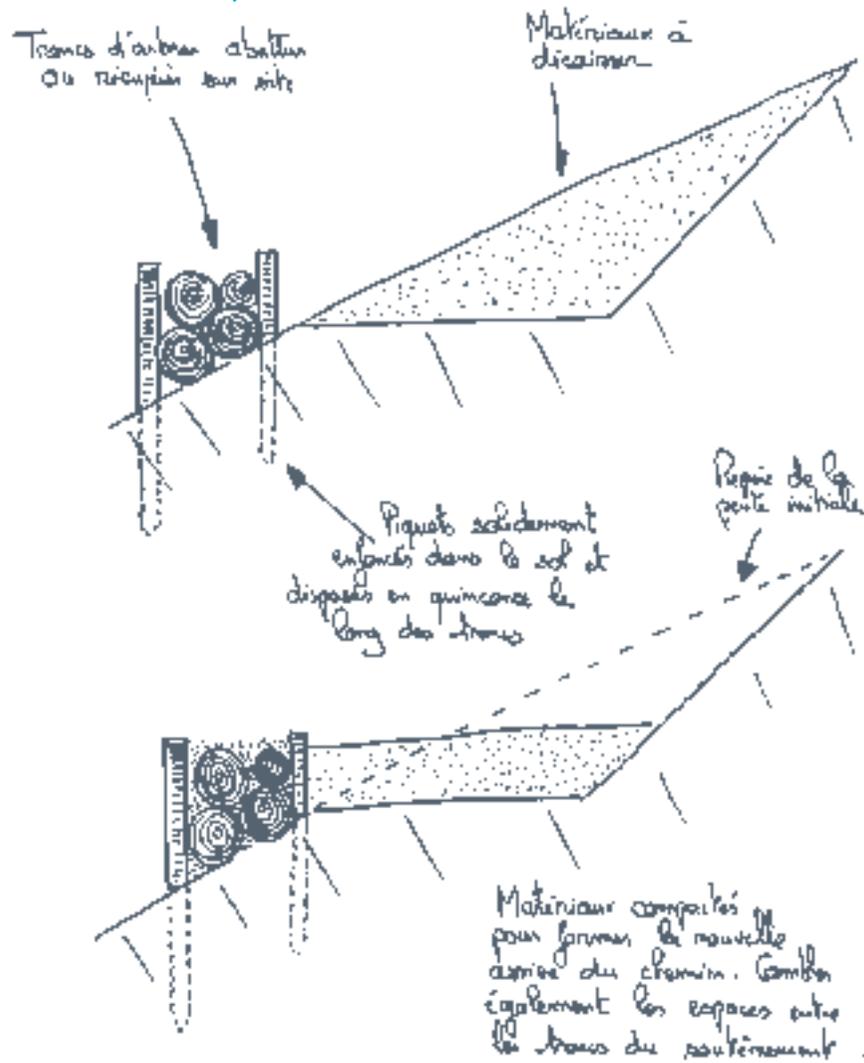


Schéma de principes pour la création d'un nouvel itinéraire – profil en long –

# CRÉATION D'UN SENTIER

## > FICHE 8 | GUIDE ÉCOCHANTIER

Soutènement aval du sentier



La hauteur du soutènement varie suivant l'importance de la pente où se trouvera l'assise du futur sentier.

# CRÉATION D'UN SENTIER

> FICHE 8 | GUIDE ÉCOCHANTIER



Le dessouchage et le talutage de l'assise du chemin s'est fait à l'aide d'une mini pelle (ici une 2,5 t).



Après le passage de la mini pelle il faut aplanir le sentier, le compacter si nécessaire, couper ou arracher les racines résiduelles. Des coupes d'eau naturelles, afin de gérer les eaux de ruissellements, seront mises en place une fois que les matériaux du chemin se seront tassés.

## Entretien et pérennité de l'aménagement

Des visites annuelles du linéaire sont à programmer pour vérifier la stabilisation naturelle du talus amont, des soutènements aval ainsi que du bon fonctionnement des renvois d'eau.

# PUY DE LA PERDRIX

> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

## Situé entre la station de Super-Besse et le puy de Sancy, le puy de la Perdrix surplombe la vallée de Chaudesfour.

Accessible par des chemins de randonnées mais aussi par deux télécabines, ce site est très fréquenté par un public varié et de tous âges, randonneurs équipés ou non. La fréquentation touristique estivale des crêtes du Sancy est estimée à environ 135 000 personnes.

### Des chemins de toutes tailles

Sur le puy de la Perdrix les chemins ont pour certains une taille et un profil adéquats à la marche, pour d'autres un profil, qui du fait de l'érosion hydrique et de l'altération des roches, les rendent glissants (10, 11, 12). Lorsque le confort de marche n'est pas ressenti, les randonneurs élargissent les chemins en se déplaçant sur les rebords en herbe (A).

L'eau sur ces chemins est canalisée et ne s'évacue que sur le point le plus bas du chemin (10).



# PUY DE LA PERDRIX

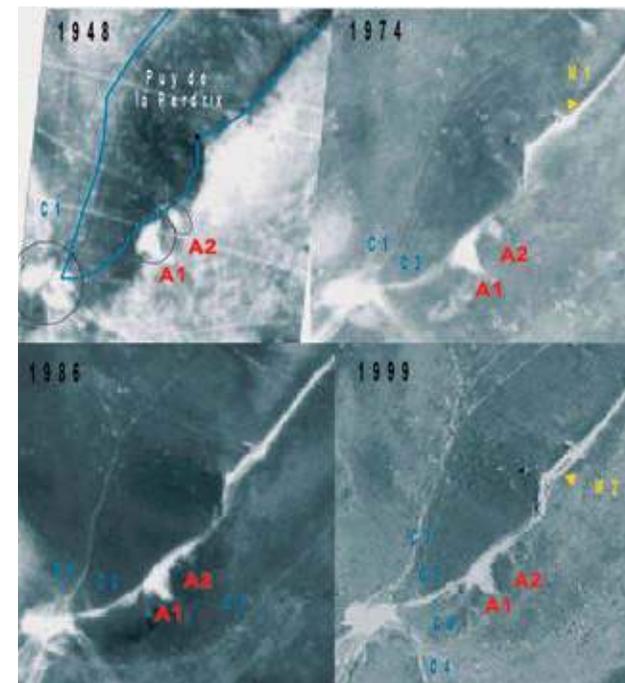
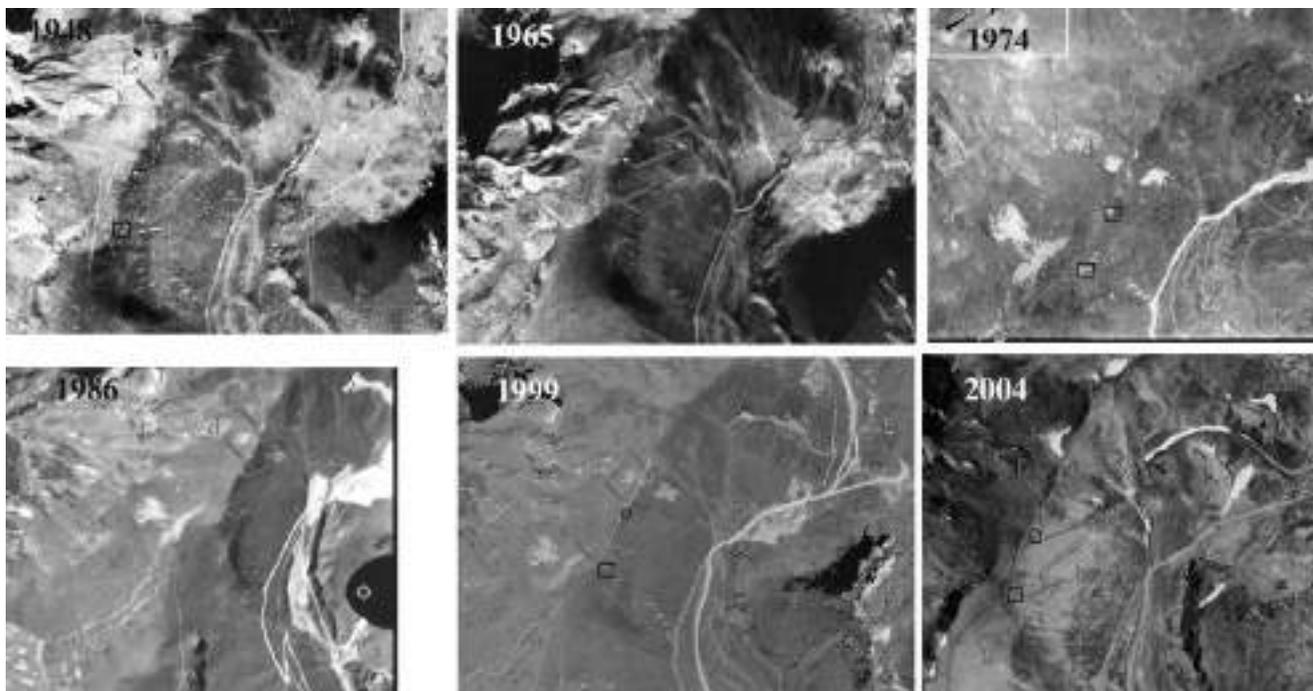
> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

## Une érosion éolienne est observée en bordure des chemins

L'agrandissement des chemins se fait également par le vent qui érode les sols mis à nu en bordure des chemins (15, 2, 5).

## Des zones d'arrachements qui n'augmentent pas depuis 1948

L'analyse des photographies aériennes permet d'estimer l'évolution des chemins et des zones d'arrachements. Dans le cas du puy de la Perdrix, on s'aperçoit que deux zones d'arrachements (A1 et A2), que l'on aurait pu réaménager par crainte d'un agrandissement, sont en fait des zones naturelles stables et qui pour l'une d'elle se revégétalise naturellement (6, 7, 8).



## Une grande partie des chemins est installée directement sur la roche

La montée au sommet se fait sur le trachyandésite massif. La descente vers le puy Ferrand se fait sur des roches plus altérées.



# PUY DE LA PERDRIX

> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

## 2 | Évacuer régulièrement l'eau afin de réduire son action érosive sur les chemins

Le chemin a été reprofilé en dévers et des exutoires réguliers ont été mis en place. Afin de protéger les rebords des chemins (situés sur le versant nord-ouest) sensibles à l'érosion éolienne, les évacuations ont été enterrées.



> Voir fiche 5 : Exutoires bois et exutoires naturels

## 3 | Réduire les surfaces d'érosion par un ré-engazonnement et une réduction de la taille des chemins et la pose de seuils dans les ravines

La revégétalisation des surfaces permet d'utiliser le pouvoir des sols à stocker l'eau et le ralentissement du ruissellement par la végétation. Elle permet ainsi de diminuer la quantité d'eau à gérer et à évacuer et réduit ainsi l'érosion.



> Voir fiche 1 : Les seuils

## 4 | Protéger les bords des chemins qui sont sensibles à l'érosion éolienne par la mise en place de boudins coco

Cette action permet de réduire la vitesse d'élargissement des chemins par l'érosion.



## 5 | Laisser en place les zones d'arrachements naturelles qui ne s'agrandissent pas

Il est inutile de ré-engazonner des surfaces qui sont en voie de colonisation par la végétation et qui ne participent pas à l'érosion du chemin. Ces zones représentent des milieux remarquables ayant une flore très spécifique.

## 6 | Diriger les randonneurs

La mise en place de panneaux d'information et directionnel permet de limiter l'errance des randonneurs. La mise en place de filins le long des chemins permet au marcheur de visualiser les limites du sentier.

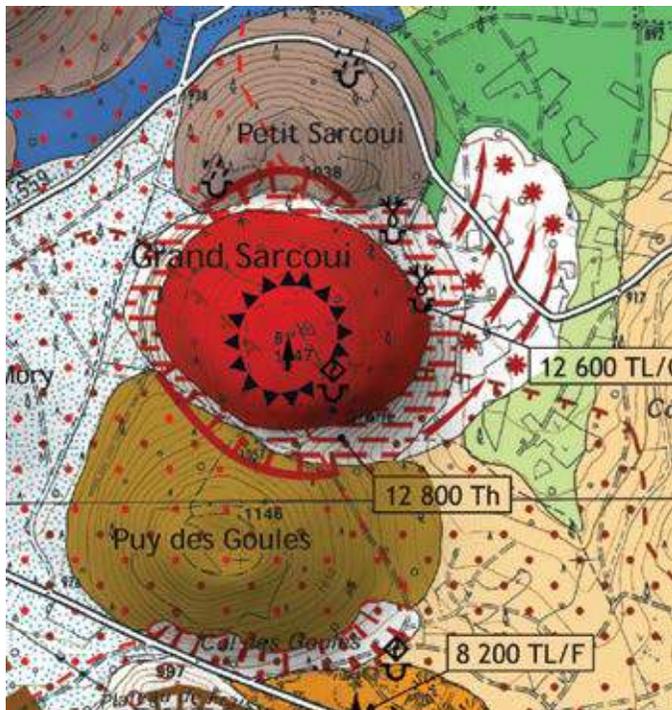
> Voir fiche 2 : Mise en défens

# PUY DES GOULES - GRAND SARCOUY ET TRAVERSIN (CHEMIN DES GRAVOUSES)

> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

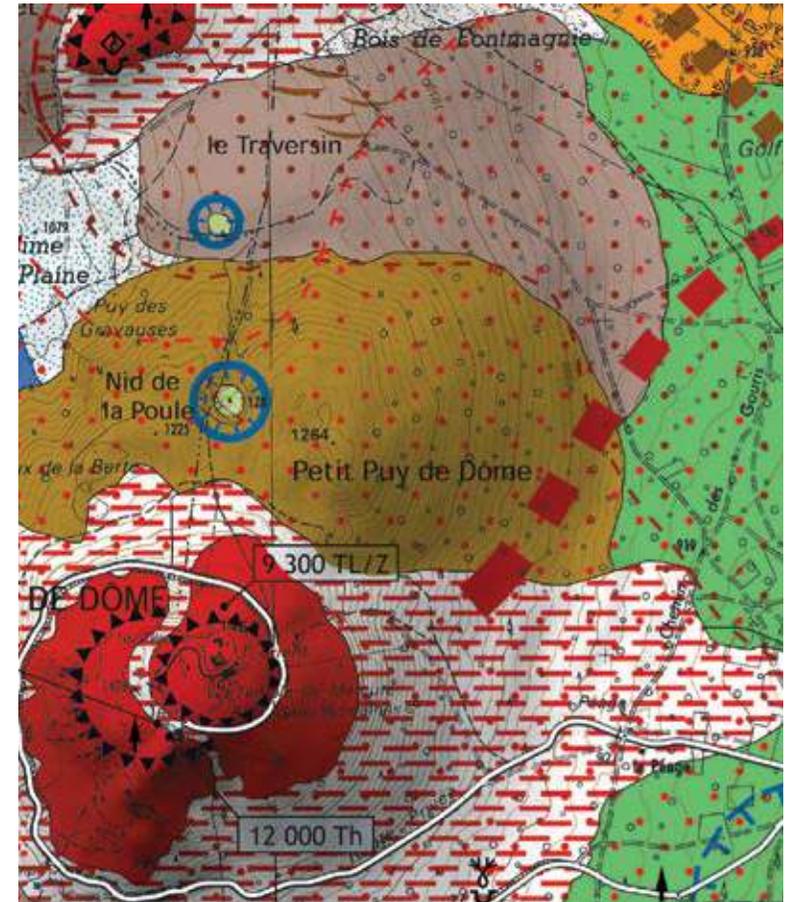
## Le puy des Goules et le grand Sarcouy

Situé au nord de la Chaîne des puys, le puy des Goules et le grand Sarcouy sont respectivement un cône de scorie et un dôme de trachyte. L'accessibilité de ce site, le cratère du puy des Goules, le point de vue et la grotte du Sarcouy en font un des sites très fréquentés à la fois par un public varié et de tous âges, randonneurs équipés ou non, et par des groupes de scolaires.



←← Extrait de la carte  
volcanologique,  
(éditions 2009,  
PNRVA, EAVUC)

→→ Extrait de la carte  
volcanologique,  
(éditions 2009,  
PNRVA, EAVUC)



## Le Traversin

Situé proche du puy de Dôme, ce secteur est constitué essentiellement de produits scoriacés. Ce secteur a été très utilisé lors des manœuvres de l'armée. Le chemin étudié est utilisé à la fois par des véhicules à moteurs (bergers, chasseurs...), VTT et des randonneurs.



# PUY DES GOULES - GRAND SARCOUY ET TRAVERSin (CHEMIN DES GRAVOUSES)

> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

## État des lieux et diagnostic sur le terrain : l'accès au Traversin par le chemin des Gravouses

Des rigoles importantes associées aux scories empêchent la circulation du véhicule des bergers avec sa remorque sur le chemin qui mène au Traversin. Il devient alors difficile de déplacer les brebis blessées ou de transporter du matériel.



Les chemins sont souvent profilés en auge, l'eau est alors canalisée sur une longue distance et n'est pas évacuée régulièrement. L'eau prend alors de la vitesse et de la force et sa capacité à transporter les matériaux est augmentée. On observe la formation de rigoles (zone de départ des matériaux) et des zones d'accumulation de ces matériaux.

## Proposition d'aménagement

À la suite des observations et du diagnostic sur le terrain des actions sont proposées pour répondre aux problématiques qui ont été mises en évidence.

### 1 | Assurer la sécurité de marche des randonneurs

Reprofilage des chemins, le confort de marche et la sécurité des randonneurs peuvent être réalisés en faisant disparaître les profils en V sur les chemins

### 2 | Évacuer régulièrement l'eau afin de réduire son action érosive sur les chemins

Les profils en V sur les chemins et la présence de rigoles sont liés à l'action de l'eau. La gestion des écoulements va permettre de réduire l'évolution du chemin vers un profil en V.

### Mise en place d'exutoires réguliers

Leur emplacement et leur écartement doit être réfléchi en fonction des conditions de terrain (pente, pluviométrie, matériaux...). Ils doivent être en mesure de réduire et fractionner l'eau qui arrive sur le chemin. Leur importance est donc primordiale en amont du chemin. Ces exutoires peuvent être en bois ou réalisés dans les matériaux constitutifs du chemin si ceux-ci sont suffisamment cohérents.

> Voir fiche 5 : Exutoires bois et exutoires naturels

### Mise en place de puits perdu

Dans de nombreuses situations, il n'est pas possible d'évacuer l'eau. Il faut donc être en mesure de la stocker dans une zone où elle pourra s'infiltrer. Le système de puits perdu composé de matériaux grossiers est une solution lorsque nous sommes en présence de chemins très encaissés.

> Voir fiche 4 : Puits perdus



### 3 | Réduire les zones d'érosion

La mise à nu des sols sur des surfaces en pente est problématique. Le sol et la végétation permettent de stocker et de réduire l'action érosive de l'eau. Ces zones mises à nu deviendront des collecteurs d'eau dont l'action deviendra très érosive.

### Déplacer et retracer un chemin

Dans l'exemple du puy des Goules, le tracé du chemin a été légèrement modifié afin de faire arriver les randonneurs et les groupes vers une zone plate.

> Voir fiche 8 :  
Création de chemin



### 4 | Répondre aux besoins des bergers

La concertation et la prise en compte des demandes des utilisateurs doivent être effectuées avant toute recherche de solution.

**Aménagement du chemin le plus utilisé par les bergers.**



# PUY DE PARIOU ET PUY DE DÔME

## > CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

### État des lieux et diagnostic : Puy de Pariou

Le puy de Pariou est un cône de scories (constitué de projections, roches meubles), accompagné de coulées de lave (en orangé sur la carte) s'éloignant vers Orcines. Son âge est d'environ 9500 ans. La roche est un trachyandésite.

Le puy de Dôme est un dôme, c'est-à-dire un édifice volcanique constitué de roche massive (en rouge sur la carte). Mais sa périphérie est recouverte de projections (nuées ardentes : tirets rouges) représentant des roches meubles. Son âge est d'environ 10 800 ans. La roche est un trachyte.

La carte montre qu'en fonction du positionnement des chemins sur ces deux puys, la géologie sera très différente. La pédologie associée variera tout autant mais sera aussi particulièrement liée aux projections (pointillés) venant saupoudrer postérieurement l'ensemble. En effet, c'est leur altération qui favorise l'élaboration des sols.

A | Grande zone d'arrachement stable sur les photos aériennes.

B | Cône de déjection : accumulation des éléments arrachés par l'érosion sur toute la portion CD. Matériaux pouvant servir à combler des ravines.

C | Très profondes ravines (jusqu'à 1,5 m) sur un chemin parallèle à la pente maximum. Il n'y a plus de sol, la roche est meuble (projection de scories du cône), le creusement s'accélère à chaque orage. Des racines de pins sur le chemin forment des barrages/cascades augmentant le pouvoir érosif de l'eau. Pas d'exutoire pour l'eau, elle est canalisée sur toute la portion CD. Chemin dangereux pour la randonnée.

D | Mêmes observations que sur C, mais légèrement atténuées par un sol plus résistant car présence ici de dépôts de nuée ardente riches en cendres argilisées.

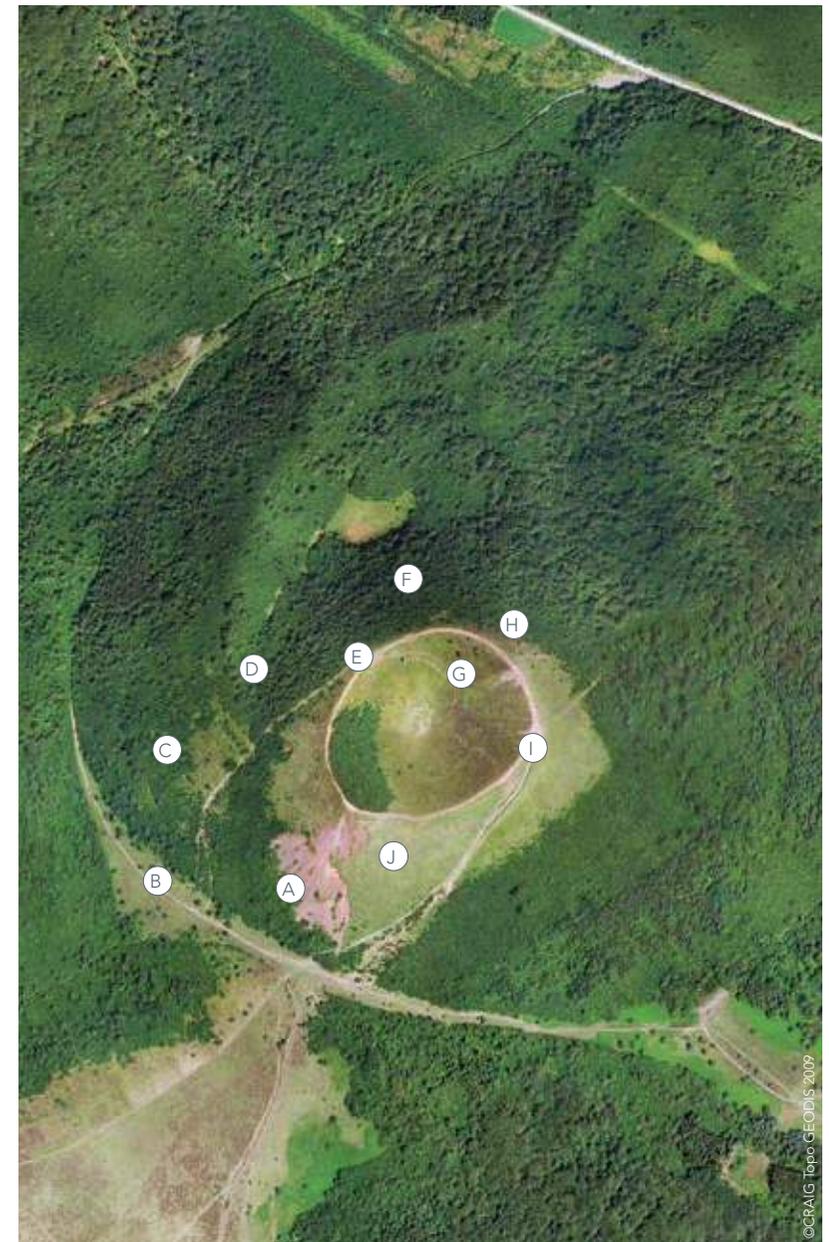
E | Plateforme en cours d'érosion associée au piétinement des groupes qui marquent une pose panorama. Il reste du sol tassé.

F | Sentier très peu érodé, bien positionné (sécant à la pente), avec beaucoup de sol et un dévers évacuant l'eau naturellement. Bonne protection de la forêt.

G | Zone d'arrachement instable à forte érosion dans les scories, la couverture pédologique s'est détachée et a glissé en direction du cratère. Forte canalisation de l'eau.

H | Mêmes remarques que pour C.

I/J | Chemin bien positionné (sécant à la pente), avec un sol porteur et un dévers naturel pouvant évacuer l'eau en cassant les mottes. Un peu trop large et inconfortable à la marche. L'arrivée en I est trop pentue et génère de l'érosion.



©CRAIG Topo.GEODIS 2009

# PUY DE PARIOU ET PUY DE DÔME

> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER



C | Ravines en aval des racines



G | Zone d'arrachement

# PUY DE PARIOU ET PUY DE DÔME

> CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

## État des lieux et diagnostic : Puy de Dôme



1 | Limite de commune :  
pas de possibilité d'intervention.

2 | Grande zone d'épandage  
résultant de l'étalement des matériaux  
arrachés en amont.  
Elle subit elle-même l'érosion  
et montre des ravines recreusant  
les apports anciens. Très forte activité  
malgré une pente peu marquée.  
Matériaux meubles et sensibles.

3 | Ancien cheminement  
avant travaux.

4 | Profondes ravines (75 cm)  
dans des dépôts meubles de nuées  
ardentes. Plus de sol et localement  
on atteint la roche massive.  
Figures d'agrandissement  
des ravines par éboulement  
des flancs. Forte pente.  
Eau canalisée. Marche difficile.

5 | Anciens chenaux en béton  
qui se déchaussent et canalisent  
l'eau dans la forte pente.

6 | Route d'accès au sommet.



2 | Ravine dans les zones d'épandage



5 | Anciens chenaux

# PUY DE PARIOU

## > CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

### Proposition d'aménagement

1 | **Chemin à effacer** : terrassement, mise en place de bionattes, ensemencement, drains naturels ou en bois, installation de plessis si nécessaire. Traitement des ravines parallèles au chemin actuel par du terrassement et une revégétalisation.

2 | **Chemin à conforter** en installant des drains.

> Voir fiche 3 : Les renvois d'eau ou coupes d'eau

3 | **Ravine à supprimer** (terrassement, plessis).

4 | **Chemin à créer en lacet** (terrassement et plessis de châtaignier)

> Voir fiche 8 : Création de sentier

5 | **Mise en place de plessis** sous forme de terrasses pour retenir les talus si nécessaire. Terrassement, pose de bionattes et ensemencement.

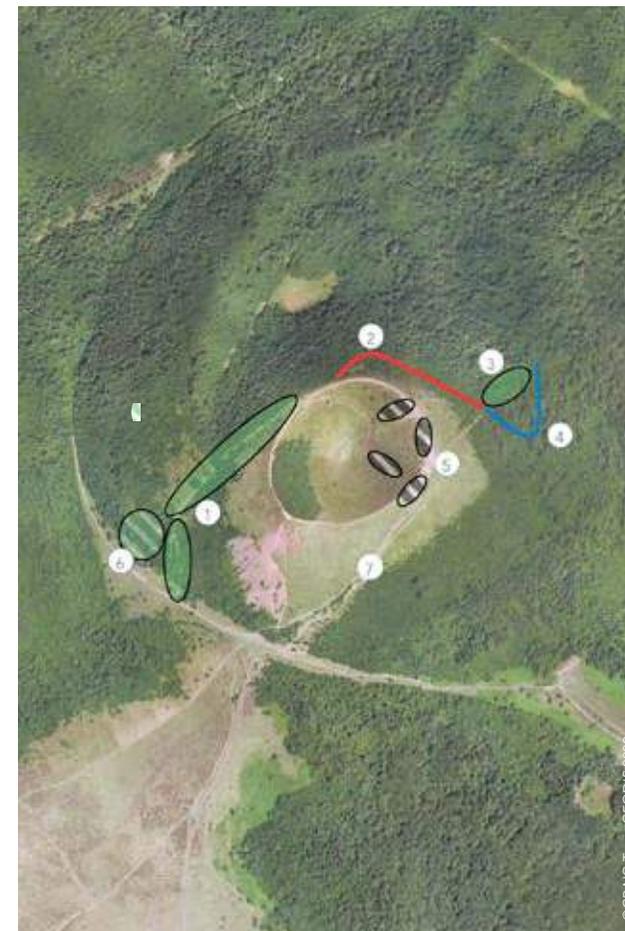
> Voir fiche 1 : Les seuils

6 | **Traitement des ravines profondes** par remontée de matériel volcaniques présent au niveau du cône de déjection et terrassement. Mise en place de seuils (plessis) puis ensemencement ou plantations, stabilisation des zones périphériques aux ravines.

> Voir fiche 1 : Les seuils

7 | **Aménagement du chemin Est** (présentant au départ jusqu'à 7 à 9 m de largeur). Réalisation d'un ponton bois surélevé par rapport au sol (afin de permettre la rétractation ou le gonflement du sol sans dommages pour cet ouvrage) et ajourés pour laisser passer l'eau et la lumière. Ponton mis en place sur toute la longueur sauf au point de passage des brebis (technique différente avec des alvéoles en géotextiles remplis de terre). Installation sur la bordure Nord de plessis pour retenir le talus remodelé et revégétalisation sur support de bionattes. Réalisation de drains ouverts en bois tout le long du chemin. Déviation du tracé du chemin sur la partie basse et sur l'arrivée au sommet, pour garder une montée en colimaçon, respectueuse du dénivelé.

> Voir fiche 7 : Aménagement hors sol



© CRAIG Topo GEODIS 2009

# PUY DE DÔME

## > CAS CONCRET | GUIDE ÉCOCHANTIER

### Proposition d'aménagement

**1 | Création d'un chemin en lacets :** pour réduire l'effet de pente. Un tracé à l'ouest du chemin actuel permet de bénéficier d'une pente plus faible qu'à l'Est.

Naissance de ce chemin à l'arrivée du chemin de celui dit des « chèvres ».

Aménagement d'un ponton sur pilotis bois à partir du premier lacet à l'ouest, cela évite le terrassement et le creusement important qui seraient alors nécessaires pour créer un chemin stable et confortable.

Le ponton permet de conserver la couverture végétale actuelle et le passage de la lumière.

Possibilité de rattrapage de niveau à l'aide de quelques marches.

> Voir fiche 7 : Aménagement hors sol

**2 | Prolongement de l'escalier hors sol** par un chemin naturel.

Mise en défens sur la partie amont, pose de fils guides et création de renvois d'eau.

> Voir fiche 2 : Mise en défens

> voir fiche 3 : Les renvois d'eau ou coupes d'eau

**3 | Effacement du chemin actuel :** gestion de l'eau à réaliser, en particulier pour recréer le cheminement hydraulique des ravines naturelles.

Nivellement des matériaux et réensemencement avec protection par bionattes.

Piquets et anciens aménagement à retirer du site.

