

Travaux

d'aménagement
et d'entretien
des constructions
paysagères

Règles professionnelles

Travaux de réalisation de clôtures

N°: **C.C.5-R0**

Création : janvier 2020



Préambule

Les règles professionnelles sont la transcription et l'identification du savoir-faire des entreprises du paysage. Elles sont rédigées par des professionnels du paysage : entreprises, donneurs d'ordre, bureaux d'étude, enseignants, fournisseurs, experts.

Elles sont élaborées en tenant compte de l'état des lieux des connaissances au moment de leur rédaction, et des documents existants sur certains sujets spécifiques. Elles constituent ainsi une photographie des « bonnes pratiques » du secteur.

Elles sont toutes organisées selon le même principe. Ainsi, on y trouve :

- une délimitation précise du domaine d'application ;
- un glossaire détaillé des termes employés dans le document ;
- des prescriptions techniques organisées selon la logique du déroulement de chantier ;
- des points de contrôle, qui donnent les moyens de vérifier la bonne exécution du travail ;
- des annexes techniques pouvant être de différents ordres (compléments techniques spécifiques, exemples de méthodes à mettre en œuvre, etc.)

Les règles professionnelles sont applicables à tout acteur concourant à la réalisation et l'entretien d'un ouvrage paysager.

Nota bene : les règles professionnelles n'ont pas pour vocation de remplacer le fascicule 35 mais de le compléter et de l'enrichir. Les règles professionnelles du paysage sont bien sûr conformes aux prescriptions générales du fascicule 35 et visent essentiellement à décrire les techniques mises en œuvre et les résultats à obtenir, pouvant s'intégrer notamment dans les CCTP des marchés de travaux.

Avertissement : les réglementations de chantier et celles relatives à la sécurité des personnes ne sont pas abordées dans ces documents. Il va de soi que toutes les activités décrites doivent être réalisées dans le respect de la législation en vigueur.

Liste des personnes ayant participé à la rédaction

Comité de pilotage

Jean-Pierre BERLIOZ (Unep, membre honoraire)
 Christophe GONTHIER (Unep, président de la délégation régionale de l'Unep Auvergne-Rhône-Alpes)
 Eric LEQUERTIER (Unep, vice-président de Plante & Cité)
 Thierry MULLER (Unep, vice-président de QualiPaysage)

Comité de rédaction

Pascal BERGER (Unep)
 Jérôme BOUCARD (Unep)
 Emmanuel BRAULT (FFDM - Afiqlo)
 Bruno CAILLE (Afiqlo)
 Sylvain DAGONNEAU (Afiqlo)
 Jean-Marc DELPEYROUX (Unep)
 Arnaud LIEVIN (Afiqlo)
 Pierre-Antoine THEVENIN (Unep)

Comité de relecture

Aude CARFANTAN (Educagri)
 Joel GAPAILLARD (Unep)
 Christophe GONTHIER (Unep)
 Eric LE JAN (Unep)
 Patrick JUDALET (Bois Expo)
 Alain MARTINEAU (Unep)
 Irène OUBRIER (Unep)
 Samuel RABILLER (FFP)
 Daniel REIBEL (Unep)
 Régis TRIOLLET (DGER)



Document réalisé sous la direction de l'Unep dans le cadre de la convention de coopération signée entre l'Unep et le ministère en charge de l'Agriculture, et dans le cadre de la convention de partenariat signée entre l'Unep et Plante & Cité.

Crédit photo de couverture : Pascal Berger - Berger Paysage

Une nomenclature spécifique a été retenue pour les règles professionnelles du paysage. Par exemple, le numéro des règles professionnelles « Travaux des sols, supports de paysage » est le P.C. 1-R0. La première lettre de la nomenclature sert à identifier l'axe auquel appartient le sujet (axe 1 - P : plantes / axe 2 - C : constructions paysagères / axe 3 - V : végétalisation de bâtiments / axe 4 - N : zones naturelles / axe 5 - S : sols sportifs). Quant à la seconde lettre, elle permet d'identifier les travaux de création (C) ou d'entretien (E). Le premier chiffre est un numéro d'ordre et la mention "Rchiffre" indique le numéro de révision. Les annexes sont indiquées par la mention "Achiffre", placée avant le numéro de révision.

Les règles professionnelles du paysage sont téléchargeables sur le site de l'Unep à l'adresse suivante :

<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/regles-professionnelles>

Sommaire

Préambule.....	2
Liste des personnes ayant participé à la rédaction	2
1. Objet et domaine d'application.....	5
2. Définitions des termes	5
2.1. Clôture.....	5
2.2. Poteaux	5
2.3. Remplissage	5
2.4. Panneau	5
2.5. Types de remplissage de clôtures métalliques	5
2.5.1. Clôture simple torsion et tissée	5
2.5.2. Clôture soudée en rouleaux.....	5
2.5.3. Clôture en panneaux rigides soudés (treillis soudés)	5
2.5.4. Clôture barreaudée (barreaudage métallique)	6
2.5.5. Clôture en panneaux décoratifs	6
2.6. Types de remplissage de clôtures en bois et en composites	6
2.6.1. Clôture en panneau en bois ou en composites	6
2.6.2. Clôture en lisses	6
2.6.3. Lisse	6
2.6.4. Palissade.....	6
2.6.5. Clôture barreaudée (barreaudage bois)	6
2.6.6. Ganivelle	6
2.6.7. Fascine	6
2.7. Types de remplissage de clôtures PVC	6
2.8. Types de remplissage de clôtures béton.....	6
2.9. Types de remplissage de clôtures en matériaux minéraux	7
2.10. Clôture lames.....	7
2.11. Système d'occultation.....	7
2.12. Plaque de soubassement	7
2.13. Bavolet	7
2.14. Fermetures de clôtures.....	7
2.14.1. Portail.....	7
2.14.2. Portillon.....	7
2.14.3. Barrière.....	7
3. Description et prescriptions techniques	7
3.1. Généralités et éléments réglementaires.....	7
3.2. Les démarches administratives préalables	7
Point de contrôle contradictoire.....	8
3.3. Dimensionnement et choix des éléments du projet.....	8
3.3.1. Choix des poteaux	9
3.3.2. Choix des remplissages.....	9
3.3.3. Choix des matériaux	9
3.4. Etat des lieux	11
Point de contrôle contradictoire.....	12
3.5. Terrassement.....	12
3.6. Pose des poteaux	13
Point de contrôle interne	13
3.6.1. Fixation des poteaux	14
3.6.2. Méthode de pose.....	14
Point de contrôle interne	15
Point de contrôle interne	16

3.7. Pose des remplissages.....	16
Point de contrôle interne	16
3.7.1. Les clôtures souples métalliques.....	16
3.7.2. Les clôtures souples semi-rigides	17
3.7.3. Les panneaux	17
3.7.4. Les lisses.....	19
3.7.5. Les clôtures juxtaposées	19
3.7.6. Les clôtures de fils et échelas	19
3.7.7. Les fascines.....	19
3.7.8. La brande de bruyère	19
3.7.9. La clôture forestière	19
3.7.10. La clôture électrique.....	20
3.7.11. Le cas des plaques de soubassement.....	20
3.8. Fermetures/Ouvrants	20
Point de contrôle interne	20
Point de contrôle contradictoire	20
3.8.1. Portail pivotant et portillons	20
3.8.2. Portail coulissant.....	21
3.8.3. Barrière.....	21
3.9. Phase post-chantier	22
Point de contrôle contradictoire	22
4. Définition des points de contrôle internes et des points de contrôle contradictoires	23
5. Bibliothèque de référence.....	24

1. Objet et domaine d'application

La présente règle professionnelle traite :

- des clôtures en métal (acier et aluminium), bois, composites, PVC, béton, matériaux minéraux, végétal inerte (brande) ;
- des ouvrants (portails, portillons...)

Ne sont pas concernés :

- les clôtures vivantes (haies vives, plessis...) ;
- les murs et murets, notamment de soutènement pour les clôtures (abordés dans la règle professionnelle du paysage C.C.4-R0 « Travaux de mise en place de murets paysagers, d'ouvrages de retenue de sol et d'escaliers ») ;
- les rambardes et garde-corps (abordés dans la règle professionnelle du paysage C.C.4-R0 « Travaux de mise en place de murets paysagers, d'ouvrages de retenue de sol et d'escaliers ») ;
- les gabions ;
- les travaux d'électricité (cf. norme NF C 15-100) ;
- les spécificités des clôtures de piscines (abordées dans le paragraphe 3.3.7 de la règle professionnelle du paysage C.C.9-R0 « Conception et réalisation de baignades artificielles avec filtration, biologique » et au paragraphe 3.5.1 de la règle C.C.10-R0 « Conception et réalisation des baignades biologiques avec filtration intensive ») ;
- les clôtures sportives et les clôtures d'espaces particuliers présentant des spécificités normées (aires de jeux et de loisir, groupes scolaires, installations de traitement des eaux, installation de traitement des déchets ménagers, etc.).

2. Définitions des termes

2.1. Clôture

Enceinte extérieure dont le but est de délimiter un espace clos ou de clore une propriété (d'une autre propriété ou d'un espace public). Elle peut également protéger des regards, du son ou du vent.

2.2. Poteaux

Éléments rigides verticaux solidaires du sol (par enfoncement, boulonnage, scellement...) entre lesquels est assemblé le remplissage.

2.3. Remplissage

Éléments de la clôture assemblés aux poteaux de soutien. Le poteau est adapté au type de remplissage.

2.4. Panneau

Assemblage préfabriqué d'éléments de remplissage. Il peut être plein, semi-plein ou ajouré.

2.5. Types de remplissage de clôtures métalliques

2.5.1. Clôture simple torsion et tissée

Clôture composée de fils souples de métal (spires aplaties) croisés non soudés (ils se tissent les uns dans les autres par rotation).

NB : le « double torsion » n'existe pas, et le « triple torsion » est utilisé pour du grillage à poule (sous forme d'hexagones jointifs).

Le grillage noué dit « grillage à mouton » est un cas particulier : il s'agit d'un grillage formé par une nappe de fils se croisant perpendiculairement, un nœud ou un enroulement des fils verticaux étant réalisé à chaque croisement.

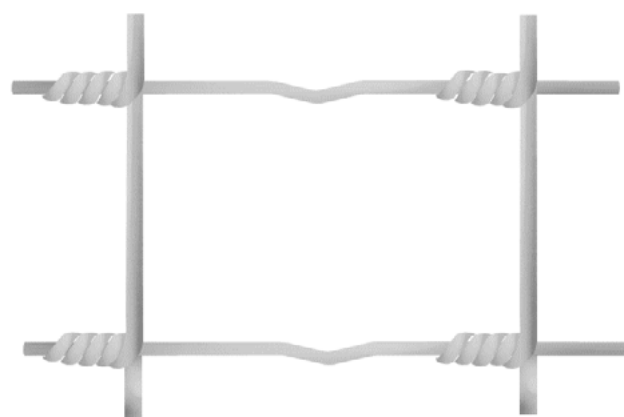


Figure 1 : schéma de grillage noué (dessin de Cédric Houel).

2.5.2. Clôture soudée en rouleaux

Clôture composée de fils souples de métal croisés soudés par point, à croisement perpendiculaire.

2.5.3. Clôture en panneaux rigides soudés (treillis soudés)

Clôture composée de panneaux d'éléments rigides métalliques (majoritairement des fils) de section inférieure à 10 mm, soudés entre eux.

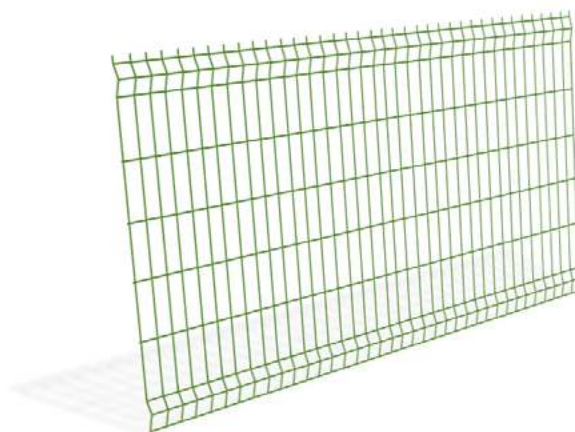


Figure 2 : schéma de treillis soudé métallique (dessin de Cédric Houel).

2.5.4. Clôture barreaudée (barreaudage métallique)

Clôture composée de panneaux d'éléments rigides métalliques (majoritairement des tubes) de section supérieure à 10 mm, soudés entre eux. Ils présentent une ou plusieurs lisses (horizontales).

Dans le cas d'une lisse défensive en partie supérieure, elle est interdite si la hauteur de la clôture est inférieure à 1,75 m hors-sol. Si la clôture barreaudée fait office de garde-corps, l'espacement entre les barreaux doit être de 110 mm au maximum (norme NF P 01-012 sur les garde-corps intérieur et extérieur pour habitation, ERP et bâtiments accessibles au public).

2.5.5. Clôture en panneaux décoratifs

Clôture composée de tôles pleines, perforées ou ajourées, à fonction décorative et/ou occultante.

2.6. Types de remplissage de clôtures en bois et en composites

2.6.1. Clôture en panneau en bois ou en composites

Clôture composée de panneaux d'éléments végétaux lignifiés ou de bois composites (planches, tressage d'osier, échalas...) assemblés entre eux (par un cadre, une fixation sur des éléments horizontaux...)

2.6.2. Clôture en lisses

Clôture composée de lisses en bois, souvent une (lisse simple) ou deux (lisse double).

2.6.3. Lisse

Pièce de bois (rondin, demi-rondin ou planche) fixée horizontalement entre les poteaux de soutien.

2.6.4. Palissade

Clôture composée d'éléments en bois juxtaposés, souvent fixés entre eux par des lisses.

2.6.5. Clôture barreaudée (barreaudage bois)

Clôture composée de lames verticales ou horizontales, liées par des lisses ou des poteaux. L'ensemble est à claire-voie ou claire-voie, c'est-à-dire qu'il laisse passer une partie du regard.

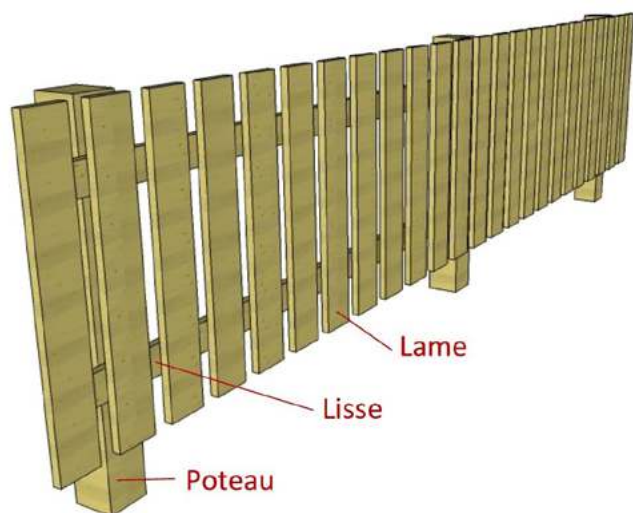


Figure 3 : schéma d'une clôture barreaudée (dessin de Cédric Houel).

2.6.6. Ganivelle

Clôture composée d'échalas reliés entre eux par des fils métalliques. Aussi appelée clôture girondine.

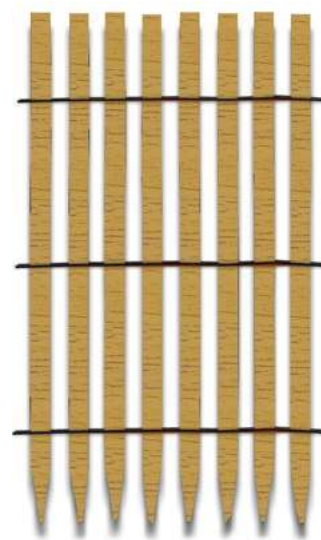


Figure 4 : schéma d'une ganivelle (dessin de Cédric Houel).

NB : la pose peut s'effectuer pointes vers le haut ou pointes vers le bas.

2.6.7. Fascine

Clôture composée de branchages tressés entre des poteaux (elle existe aussi en panneaux préfabriqués).

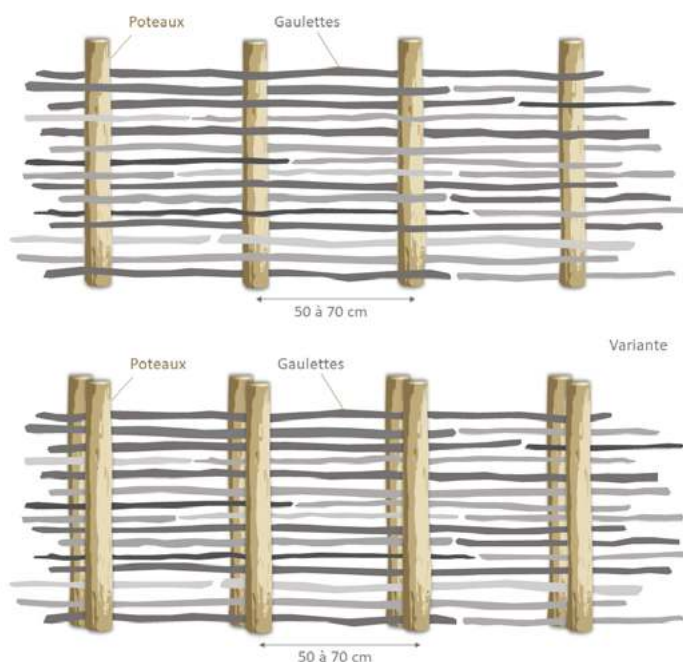


Figure 5 : schéma d'une fascine (dessin de Cédric Houel).

2.7. Types de remplissage de clôtures PVC

Il s'agit de déclinaisons des clôtures en panneaux et des clôtures en lisses en matériaux PVC (polychlorure de vinyle).

2.8. Types de remplissage de clôtures béton

Il s'agit de déclinaisons des clôtures en panneaux et des clôtures en lisses en béton.

2.9. Types de remplissage de clôtures en matériaux minéraux

Il s'agit de palissades d'éléments en matériaux minéraux. Il existe différentes dénominations selon la taille des éléments, le matériau, la région, etc. Par exemple, les lauzes du sud de la France sont formées de plaques de pierres.

2.10. Clôture lames

Clôture composée d'éléments lamellaires (en aluminium, PVC, bois composites, matériaux minéraux...) glissés dans les feuillures des poteaux.

2.11. Système d'occultation

Éléments permettant d'empêcher la visibilité, partiellement ou totalement (par lames, toiles...), à travers une clôture.

2.12. Plaque de soubassement

Élément préfabriqué (souvent en béton, mais également en composites, ou encore en aluminium) situé en pied de clôture ayant pour fonction principale de délimiter deux espaces différents. Elle permet également de gérer les écoulements, éviter la migration de matériaux, retenir la terre (sans faire office de soutènement), mieux appréhender le dénivelé, agir comme protection en partie basse, faciliter l'entretien des abords, etc. De manière générale, elle améliore la solidité et la longévité de la clôture. Toutefois, elle empêche bien souvent le passage de la petite faune et constitue un obstacle au sein de corridors écologiques.

2.13. Bavolet

Élément rapporté ou intégré en tête de poteau dont le but est de limiter le franchissement (par l'ajout de barbelés par exemple) et/ou de le détecter.

2.14. Fermetures de clôtures

2.14.1. Portail

Dispositif permettant de clore le passage entre deux espaces extérieurs : à un ou deux vantaux pivotants ; coulissant (sur rail ou autoportant) ; basculants.

2.14.2. Portillon

Dispositif permettant de clore le passage entre deux espaces extérieurs à un seul vantail pivotant, dimensionné pour la circulation douce. Son dimensionnement est souvent de 0,9 à 1,4 m, cette dernière largeur correspondant aux normes d'accès PMR¹ dans les ERP².

2.14.3. Barrière

Dispositif permettant de clore le passage entre deux espaces extérieurs, formé d'une lisse horizontale et d'un pivot. La barrière peut être levante ou pivotante par rapport au pivot, ou coulissante si le pivot est un simple guide sur un poteau.

3. Description et prescriptions techniques

3.1. Généralités et éléments réglementaires

Les clôtures remplissent trois **fonctions** principales :

- délimitation ;
- protection (contre le franchissement, la vue, le vent, le son...) ;
- esthétique.

Certaines clôtures, comme celles utilisées dans les prisons, les aéroports ou les installations de l'armée, remplissent également une fonction de sécurité, c'est-à-dire une protection renforcée pour retarder au maximum le franchissement.

Le droit de clôturer sa propriété est assuré par l'article 647 du **Code civil**.

Lors de la pose d'une clôture, il faut veiller à ne pas enclaver totalement un terrain autre que celui faisant l'objet de la prestation (afin de respecter l'article 682 du Code civil). Il est également nécessaire de s'informer des éventuelles servitudes de passage car, dans ce cas, l'implantation d'une clôture définitive est interdite. Une fermeture peut être envisagée avec l'accord des parties, sous forme d'un portail ou d'une barrière dont les clés sont fournies à tous les usagers et aux services de sécurité (pompiers). En outre, il est possible d'obliger un voisin à borner les propriétés contigües, à construire ou à réparer les clôtures de séparation des propriétés ; dans ce cas les frais sont partagés entre les parties (selon les articles 646 et 663 du Code civil).

La clôture ne doit pas empêcher le libre écoulement des eaux (selon l'article 640 du Code civil).

Dans le cas d'un **ERP**³, l'évacuation des personnes impose certaines caractéristiques comme la largeur des accès, le sens d'ouverture des ouvrants, l'absence d'obstacle sur les chemins de circulation ou encore la mise en place de systèmes de déblocage rapide sur les ouvrants verrouillés. Des accès pompiers et des zones d'évacuation doivent également être prévus et respectés. Pour les UFR et PMR (Utilisateurs de Fauteuils Roulants et Personnes à Mobilité Réduite), la dimension des accès est réglementée selon la nature du lieu ; elle est au minimum de 80 cm.

3.2. Les démarches administratives préalables

Les clôtures ne sont pas soumises à permis de construire.

Une **déclaration préalable** doit être effectuée en cas d'édification d'une clôture en secteur sauvegardé, dans le champ de visibilité d'un monument historique ou dans une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (Avap), sur un site inscrit ou classé, dans un secteur délimité par le PLU, ou dans la zone d'une commune où les clôtures sont expressément soumises à déclaration obligatoire. Les murs de plus de 2 m sont également soumis à déclaration préalable. La référence du formulaire de la déclaration préalable est Cerfa n° 13703*06.

1 - PMR : Personnes à Mobilité Réduite

2/3 - ERP : Etablissement Recevant du Public

En dehors de ces différents cas, une simple **demande préalable (DP)**, doit être effectuée. Elle permet de vérifier la faisabilité du projet selon les règles d'urbanisme en vigueur. La durée du délai d'instruction est d'un mois, et l'autorisation délivrée est valable pendant 2 ans, à la condition que les travaux ne soient pas interrompus pendant plus d'un an. Il est possible de proroger la DP d'un an supplémentaire (la demande doit alors être effectuée 2 mois avant la fin de validité). Une fois délivrée, l'autorisation de construire doit être affichée sur le terrain et doit être visible pendant 2 mois au minimum, ou pendant toute la durée des travaux.

Si la clôture est d'une hauteur strictement inférieure à 2 m, la DP est remplaçable par un courrier au maire comprenant : les caractéristiques de la clôture (dimensions, matériaux, couleur...) ; un plan de masse ; un plan de façade de la clôture ; deux photographies de l'état existant. Les clôtures relevant de l'activité agricole ou forestière ne nécessitent pas de demande préalable.

Si des fouilles doivent être réalisées dans le cadre du projet de clôture, une **demande de renseignements (DR)** doit être effectuée. Elle permet de connaître l'existence et l'implantation d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques afin de les préserver. La mairie ou le district urbain correspondant disposent des coordonnées des exploitants/distributeurs/gestionnaires de réseaux concernés, auxquels la DR est adressée.

La **DT-DICT**, c'est-à-dire la **déclaration de projet de travaux** (effectuée par le maître d'ouvrage) et la **déclaration d'intention de commencement de travaux** (effectuée par l'exécutant), confortent la DR et permettent de commencer les travaux dans un cadre légal. Les déclarations peuvent être effectuées en ligne. Le projet peut être dispensé de DT-DICT dans plusieurs cas :

- si les réponses à la DR indiquent qu'il n'y a pas d'ouvrages concernés dans la zone et que les travaux sont réalisés dans les 6 mois après la réception de la réponse à la DR ;

- si aucune réponse n'est reçue dans un délai d'un mois après la durée normale d'acheminement de la DR. Attention : dans le cas des ouvrages électriques, l'absence de réponse ne dispense pas de la DT-DICT.

Des informations complémentaires sont disponibles dans le guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, réalisé par le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, et par l'observatoire national DT-DICT.

Le **permis de feu (PF)** est un document contractuel de sécurité nécessaire lorsque des travaux à réaliser dans le cadre du projet de clôture comportent des risques d'incendie. Il s'agit principalement de travaux de meulage ou de découpage (générant des étincelles) et de soudure sur site, présentant des risques d'incendie ou d'explosion à cause de points chauds (chaleur, étincelle, flamme nue). Le PF comporte la date des travaux, le lieu et leur nature. Il précise les précautions à prendre et les mesures existantes en cas d'incendie (extincteurs, secours). Il est rédigé par l'employeur ou une personne compétente, pour lui-même et pour les utilisateurs, les responsables de travaux et le chargé de sécurité. Il n'est obligatoire que dans certains cas mais il est souvent exigé par les assureurs. Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles).

À la fin du chantier, la **déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (DAACT)** est établie. Elle vérifie la conformité de la réalisation avec les déclarations d'intention de la DP et de la DT-DICT, ainsi que le respect de la DR et du PF le cas échéant. La DAACT est également établie lors d'un arrêt des travaux pour une période longue. Elle doit

être envoyée à la mairie en recommandé ou en dépôt contre décharge. En l'absence de réponse de l'administration dans un délai de 3 mois (ou de 5 mois si le projet a dû faire l'objet d'une déclaration préalable), la conformité est tacitement reconnue.

Les chantiers les plus importants font l'objet d'un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS). Ce document concerne les règles de sécurité à propos de la succession des corps de métier sur le chantier. Il comporte une visite à laquelle l'ensemble des intervenants sont conviés.

Au-delà des démarches administratives, certains documents doivent être consultés car ils comportent des prescriptions obligatoires pour des projets de clôture.

Le **règlement du PLU** peut prescrire, par quartier d'aménagement, les hauteurs, matériaux et couleurs des clôtures, les types de haies et la palette végétale à utiliser, etc. Le cas échéant, le **règlement de lotissement** comporte un cahier des charges portant sur le type de clôture et de haie, leurs matériaux et leur aspect, leurs dimensions... Dans certains cas, l'implantation d'une clôture peut même être interdite. Toutefois, il est à noter que les règles d'urbanisme contenues dans les documents approuvés d'un lotissement deviennent caduques au terme de dix années si le lotissement est couvert par un plan local d'urbanisme, sauf si une demande de maintien a été effectuée (cf. réponse à la question écrite 04855, publiée dans le JO Sénat du 27/11/2008 - page 2378).

Les **barbelés** sont un cas particulier : le PLU ou le règlement de lotissement (s'il y en a un) régissent leur implantation. Si leur utilisation est autorisée, elle ne doit pas pour autant constituer une nuisance ou un danger.

Dans le cas de l'installation d'un **bavolet** orienté vers l'extérieur d'une propriété qui empiète ainsi sur le domaine public, une autorisation administrative est nécessaire.

Pour tout projet de clôture, toutes les parties en présence doivent être consultées au préalable (notamment les voisins).

Point de contrôle contradictoire

Vérifier que l'ensemble des démarches administratives préalables ont bien été effectuées.

3.3. Dimensionnement et choix des éléments du projet

Différentes études peuvent être réalisées pour appréhender le milieu d'implantation de la clôture. Elles contribuent au dimensionnement de la clôture, au choix des matériaux, de leur traitement, des types de poteaux et de remplissage, du type d'implantation, etc. Par une meilleure adaptation aux contraintes environnementales (vents, humidité, gel, sol sableux...), la durabilité de la clôture est optimisée. Ces études peuvent porter sur différents aspects du milieu d'implantation.

- Le sol fait l'objet d'un sondage à la tarière. Certains cas particuliers (comme les clôtures de sécurité) peuvent nécessiter une étude de sol, si la résistance de ce dernier à la pénétration est à prendre en compte.

- L'exposition au vent est évaluée par le fournisseur (à l'aide de l'Eurocode 1 « Actions sur les structures »). L'entreprise

lui communique la localisation du chantier et les éléments nécessaires pour évaluer l'exposition. Dans certains cas, l'évaluation des effets de la neige peut être nécessaire.

- L'évaluation de la présence d'animaux peut parfois être demandée afin de prévoir et/ou dimensionner : un enterrement de grillage ou d'une plaque de soubassement, dont le rôle est d'éviter leur passage par creusement si cela est nécessaire (ou éviter que des animaux domestiques ne se blessent) ; l'écartement des mailles ou des barreaux, pour laisser passer la petite faune, voire la création d'ouvertures dédiées. Idéalement, la clôture fait preuve d'une bonne résistance mécanique, d'un faible poids, de souplesse, d'une mise en œuvre aisée, d'esthétisme, du respect de l'environnement... Tous ces éléments ne pouvant coïncider dans une même clôture, un équilibre doit être trouvé pour répondre de manière optimale aux besoins du projet. Le choix du remplissage et des poteaux dépend principalement de la destination de la clôture, de sa fonction et de l'esthétique recherchée.

Clôtures et biodiversité

Certaines fonctions remplies par les clôtures, notamment celle de protection, ont parfois des effets négatifs sur la biodiversité. Elles peuvent constituer des obstacles pour la faune et fragmenter ses espaces de vie.

Pour y remédier, il est possible d'utiliser préférentiellement des clôtures n'ayant pas ces inconvénients, comme les lisses. Des solutions existent aussi pour les autres types de clôtures : aménager des ouvertures (20 x 20 cm, au niveau du sol, tous les 10 m), veiller à ce que l'écartement des mailles d'un grillage permette le passage de la petite faune, etc.

3.3.1. Choix des poteaux

Il existe différentes formes de poteaux, en fonction des matériaux qui les composent et des choix des fabricants. La forme du poteau, son dimensionnement et le matériau utilisé induisent notamment sa résistance (au vent, à la poussée...). La stabilité d'une clôture est principalement assurée par les poteaux (leurs matériaux, leur section) et par leur scellement (type, profondeur).

Dans le cas d'un contexte venté, un enfoncement ou un scellement supérieur aux préconisations standards est conseillé. Il est possible et conseillé de demander au fournisseur de se prononcer sur la résistance de ses poteaux en fonction de l'implantation et de l'utilisation qui en est faite.

En bord de mer, une attention particulière sera portée à la sensibilité des matériaux aux sels marins. Le choix s'orientera alors vers des poteaux en aluminium, des accessoires de pose de qualité supérieure, l'usage de matériaux moins sensibles à la corrosion, etc.

Le choix des poteaux dépend également du type de remplissage : les poteaux fendus ou percés sont utilisés pour les grillages et les lisses, les poteaux rainés ou à encoche sont privilégiés pour les panneaux et les plaques de soubassement.

3.3.2. Choix des remplissages

Les clôtures peuvent être constituées de nombreux remplissages différents.

Les fils métalliques sont utilisés dans un but de délimitation tout en garantissant une visibilité maximum. Ils n'offrent pas de réelle protection contre l'intrusion, mais constituent un choix très économique.

La clôture souple métallique est aussi orientée vers la délimitation, elle n'offre pas de réelle protection contre l'intrusion (à moins d'opter pour un fil lourd et épais). On la retrouve également comme clôture provisoire de chantier, réutilisable, réalisée avec des poteaux fichés. Elle se présente sous la forme de rouleaux. Une des longueurs présente des

picots doubles sur une largeur, dont le rôle anti-intrusion est assez faible ; il est conseillé de les placer en partie basse si la hauteur de la clôture est inférieure à 1m80, pour des questions de sécurité. Le fil simple torsion de ces clôtures leur confère une grande souplesse, permettant son utilisation dans les terrains en pente.

Contrairement aux deux clôtures métalliques précédentes, **le grillage soudé métallique** n'est pas composé d'un maillage, mais de fils d'acier fins soudés perpendiculairement avant d'être traités (galvanisés, plastifiés ou fluidifiés). Cet assemblage est plus solide que le « simple torsion ». Il se présente lui-aussi sous la forme de rouleaux, et possède des picots défensifs sur une longueur (cf. ci-dessus). Selon les besoins, la maille peut être de forme carrée ou rectangulaire, et de différentes dimensions. Les fils horizontaux présentent une goutte d'eau pour pouvoir le retendre (ce qui le rend adaptable à des reliefs modérés) et pour accélérer le séchage du fil.

Le treillis soudé métallique est une solution plus couteuse, mais il est très rigide, anti-intrusion (utilisation de brides inviolables...) et plus esthétique. Il se présente sous la forme de panneaux car les fils porteurs horizontaux ne permettent pas le conditionnement en rouleaux (s'ils ont un diamètre supérieur à 2,7 – 3 mm).

Les clôtures en **barreaudage métallique** sont plus lourdes et plus chères, mais elles sont plus massives et leur pose est plus rapide. La gamme de ce type de remplissage est également bien plus large que les précédentes clôtures métalliques.

Les panneaux pleins présentent des avantages d'occultation et de brise-vent, ainsi qu'anti-bruit pour les plus épais. Ils offrent également de nombreuses possibilités de décoration. Toutefois, les efforts subis par une clôture occultante sont très importants et nécessitent un dimensionnement adapté.

Les clôtures pleines sont mises en place de manière à ne pas être perpendiculaires au vent dominant. Un angle de 30° est à privilégier. Si nécessaire, des jambes de force peuvent être utilisées en contrefort intérieur.

À l'inverse, dans le cas d'une clôture brise-vent, l'angle d'implantation doit être de 90° par rapport au vent dominant. La porosité de la clôture ne doit pas dépasser 25 % à 30 %. Pour information, la zone protégée du vent derrière la clôture s'étend sur une distance approximativement 10 fois supérieure à la hauteur.

Il est possible de prévoir le remplissage d'une clôture comme un support de plantes (certains sont d'ailleurs spécifiquement prévu pour cet usage), mais il faut alors prendre en compte leur rôle occultant (prise au vent) dans le dimensionnement de la clôture, et l'excès d'humidité engendré par la présence de plantes (évapotranspiration). Cet usage doit être communiqué au fournisseur afin de s'assurer que les matériaux sont adaptés.

Les lisses ne constituent pas un obstacle efficace mais délimitent un espace de manière légère et esthétique. Leur mise en œuvre est relativement aisée.

3.3.3. Choix des matériaux

Les matériaux utilisés pour les différents éléments de clôture sont choisis avant tout pour leur résistance mécanique et leurs caractéristiques physiques (et esthétiques).

Le béton a pour avantage d'être solide, pérenne et peu cher. Toutefois, il est lourd et encombrant, ce qui génère des coûts importants de transport et de manutention, voire l'obligation de recourir à une pose mécanique. Sa pose complexe doit être réalisée avec une grande exigence de qualité (pour éviter les problèmes de jointoiement par exemple). Il présente également des risques de fissure.

L'image des clôtures en béton est encore trop souvent celle des plaques grises superposées, des plus disgracieuses. Pourtant,

les fabricants proposent aujourd'hui des produits avec des finitions de qualité, qu'elles répondent aux tendances ou fassent preuve d'une réelle originalité.

Le bois a pour atout principal son esthétique, son aspect chaleureux. Selon sa provenance et les méthodes employées pour sa production, il est un très bon choix pour le respect de l'environnement. Les caractéristiques du bois à prendre en compte sont l'essence, l'usinage, le séchage et le traitement.

L'essence détermine en partie la qualité du produit et sa durabilité, ainsi que l'entretien ultérieur nécessaire pour préserver les qualités du matériau.

Les bois doivent être de classe 3 au minimum lorsqu'ils sont utilisés en extérieur, et de classe 4 s'ils sont enterrés, partiellement ou totalement. Ces classes d'emplois encadrent les usages possibles du matériau selon l'humidité à laquelle il est exposé (une humidité toujours inférieure à 20 % pour la classe 1, jusqu'à un contact permanent avec l'eau de mer pour la classe 5).

Les labels FSC (Forest Stewardship Council, soit Conseil de soutien de la forêt) ou PEFC (Programme for the Endorsment of Forest Certification, soit Programme de reconnaissance des certifications forestières) certifient une production de bois respectueuse de l'environnement. De même, s'approvisionner en bois local plutôt que de l'importer de loin peut être un critère de choix important.

Des traitements sont nécessaires contre la pourriture et les attaques d'insectes : bois autoclaves (sous vide), traités par trempage, peints ou lasurés sur site... Dans le cas des bois autoclaves : les traitements CCA (cuivre - chrome - arsenic) ou CCB (cuivre - chrome - bore), moins respectueux de l'environnement, devraient être évités ; la certification professionnelle CTB B+ est conseillée, intégrant des critères environnementaux. Attention : pour maintenir les performances garanties par un traitement, la pièce de bois ne doit pas être modifiée, par perçage ou rabotage par exemple ; un nouveau traitement devrait alors être effectué.

Le bois peut subir des variations dimensionnelles plus ou moins fortes en fonction de l'humidité. Il est recommandé d'éviter le contact avec l'eau ou le sol pour les bois non imputrescibles ou non traités spécialement dans ce but, ou en l'absence de protection. De même, le bois présente des propriétés mécaniques et des résistances différentes selon les directions et les types de contraintes exercées (compression, cisaillement...) cette particularité est prise en compte lors de la réalisation du projet.

Les poteaux en bois doivent présenter une forme droite, l'absence de défaut majeur (nœuds importants, déformations latérales...) et l'essence doit être optimale par rapport au projet de clôture et à son environnement. Les assemblages, eux, sont les zones les plus sensibles de la clôture (aux contraintes, comme porte d'entrée pour les bioagresseurs, etc.). Ils comprennent : des pointes inox, une visserie inox, tenon et mortaise, profilés (en aluminium, en inox ou en galvanisé).

Le bois est également utilisé pour les fascines.

Les bois composites sont des matériaux constitués de résines plastiques (PVC, polyéthylène ou polypropylène) d'une part et de fibres de bois (ou de fibres végétales autres), d'autre part, complétés par des pigments (pour la couleur), des additifs (agents antifongiques, lubrifiants), et d'une charge minérale. Contrairement au bois qui travaille uniquement en épaisseur et en largeur, les bois composites travaillent aussi en longueur.

Le métal est un matériau très pérenne (la plupart des fournisseurs proposent une garantie de durabilité de 10 ans en exposition standard). Il fait l'objet de nombreuses normes de fabrication strictes.

L'acier est un alliage métallique résistant et souple, très utilisé.

Il est toutefois lourd et il doit être protégé de la corrosion. L'acier produit en Europe est principalement issu de filières de recyclage. L'aluminium a l'avantage d'être plus léger que l'acier, facilitant la manutention, mais cette propriété le rend moins approprié pour des poteaux de soutien. Il est également plus cher et se raye plus facilement. Le fer forgé, plus rare, lourd et cher, est aussi une possibilité. Il est traité anti-corrosion et peint pour une plus grande pérennité.

Les poteaux en métal peuvent présenter de nombreuses finitions différentes : l'aluminium peut être anodisé ou thermolaqué ; l'acier est galvanisé, inoxydable ou encore thermolaqué.

Les fils métalliques sont eux-aussi disponibles dans de nombreuses finitions différentes : métal galvanisé, extrudé, fluidisé, inox, protégé par un revêtement d'alliage d'aluminium (haute résistance à la corrosion). La finition ne participe pas de manière significative à la résistance du fil : cette dernière dépend de l'épaisseur de l'âme du fil, non de l'épaisseur totale incluant la finition.

Le PVC (polychlorure de vinyle) est le principal matériau plastique utilisé dans les clôtures. Il ne s'oxyde pas, ne rouille pas, est très peu altéré par les conditions environnementales et facile d'entretien. La pose d'éléments en PVC est aisée grâce à sa légèreté, et il est peu cher. En revanche, le PVC est peu résistant, qu'il s'agisse de la résistance mécanique ou de la résistance aux chocs (une armature interne en aluminium ou en acier galvanisé est souvent conseillée pour augmenter la résistance de poteaux en PVC). Le PVC peut être teinté dans la masse, mais il peut également être peint. Il peut faire l'objet de plusieurs finitions particulières, comme une modification de texture par des revêtements acryliques, ou des placages pour imiter le bois.

Il est également possible d'utiliser des matériaux de récupération : panneaux en ardoise, plaques de soubassement en polypropylène recyclé, etc.

Chaque matériau évolue différemment au cours du temps. Outre l'usure, il est soumis à des variations dimensionnelles dépendant des conditions environnementales :

- l'acier se déforme sous l'effet de la chaleur, il se rétracte (principalement de manière longitudinale) sous l'effet du froid, et il subit un cintrage en cas de chocs thermiques) ;
- l'aluminium travail en torsion sous l'effet de la chaleur, se déforme en cas de choc et présente des soudures relativement fragiles ;
- le béton est poreux, il présente des risques d'éclatement par le gel et son armature (le cas échéant) peut rouiller (mais ces problèmes restent rares) ;
- la chaleur et l'humidité entraînent des variations dimensionnelles et des risques de détérioration du bois.

En cas de système d'occultation ajouté à la clôture, il est nécessaire de s'assurer qu'elle puisse le recevoir (par une demande au fournisseur). Il est conseillé à l'entreprise de prévenir son client que tout ajout ultérieur d'un système d'occultation, non prévu dans le dimensionnement initial, présente des risques et sera sous son entière responsabilité. De même, il est conseillé à l'entreprise de prévenir le fournisseur de l'implantation de la clôture (avec ou sans occultation) pour s'assurer que la structure résistera aux conditions environnementales.

MATÉRIAUX	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Béton	- Solide - Pérenne - Peu cher	- Lourd et encombrant - Pose complexe - Risques de fissures
Bois	- Potentiel esthétique élevé - Écologique (selon provenance)	- Étude initiale et conception complexe
Acier	- Très pérenne - Résistant	- Lourd - Sensible à la corrosion
Aluminium	- Très pérenne - Léger	- Moins résistant - Plus cher
PVC	- Difficilement altérable - Peu cher - Léger	- Peu résistant - Propriétés mécaniques faibles - Peu écologique

Tableau 1 : résumé des avantages et inconvénients des différents matériaux.

Association de matériaux

Il est possible d'associer différents matériaux dans des **clôtures mixtes**, en veillant à ce qu'ils soient compatibles. Les associations de matériaux ont pour but de compenser les points faibles de chacun, notamment le poids important et l'esthétique discutable du béton ; le poids élevé et la sensibilité à la rouille de l'acier ; la résistance et la limite de portée de l'aluminium et du PVC, le caractère délicat et la fragilité relative de certains assemblages en bois.

Toute association de matériaux nécessite de calculer le jeu fonctionnel entre eux ainsi que leurs interactions. Ce travail concerne aussi les revêtements éventuels des matériaux (pour anticiper les effets des produits de traitement du bois en contact avec le métal ou le béton par exemple).

Les associations les plus fréquentes sont : les poteaux en métal avec une grille en acier (et des plaques de soubassement en béton) qui sont couramment utilisées comme enceinte de site ; les poteaux en métal avec des panneaux/lames en bois/composite/PVC (pour les clôtures brise-vue ou anti-bruit) ; les lisses en métal associées à une grille rigide et une plaque de soubassement en bois (souvent utilisées en terrains de sport) ; les poteaux en béton avec un grillage métallique.

3.4. Etat des lieux

Tout projet de clôture comprend un **repérage** des lieux. Cet état des lieux permet de déterminer plusieurs aspects des travaux :

- les accès au chantier, notamment le type de voiries, leurs dimensions et leur portance ;
- les zones de circulation qui devront être balisées ;
- les zones de stockage potentielles, qui seront séparées par type de matériaux et qui seront aménagées pour faciliter la manutention et les étapes de chargement et déchargement, à baliser également ;
- les zones d'accueil du personnel voire la mise en place de blocs de chantier le cas échéant ;
- les fréquences de circulation des publics et du voisinage (notamment les heures de pointe, pour anticiper les surcharges des voies de circulation et des accès).

Il est important de vérifier l'emprise du futur chantier car bien souvent, si ce dernier n'est pas balisé ni fermé, les assurances en cas de vol ou de dégradation ne sont pas valables.

Le repérage est aussi l'occasion de veiller à la bonne intégration de la clôture dans son environnement. L'ouvrage doit respecter le style des habitations et le caractère local, ses dimensions sont proportionnées avec celles des bâtiments alentours, etc. De véritables œuvres paysagères peuvent être créées. À titre d'exemple, les linéaires les plus longs peuvent faire l'objet de séquences pour rompre la monotonie de l'ouvrage (par l'usage de matériaux différents, un changement de mise en œuvre...) Il est également important de repérer des équipements et aménagements, présents ou à mettre en place, à proximité de la clôture, car ils en faciliteraient le franchissement. Le repérage permet aussi de veiller à ce que la clôture n'empêche pas le libre écoulement des eaux pluviales.

Sur le terrain, **des relevés** sont effectués afin de déterminer plusieurs éléments.

- L'exactitude des linéaires est vérifiée à l'aide d'une roue ou d'un mètre laser.

- Les pourcentages de pentes sont relevés grâce à un niveau laser.

- La qualité des sols est appréciée à l'aide d'échantillons, prélevés à la tarière ou à l'aide d'une bêche.

Ces relevés permettent de préparer le chantier au mieux et de chiffrer correctement la prestation.

Par la suite, le **calepinage** est effectué afin d'optimiser l'emploi des matériaux et les implantations des différents éléments sur le site. Le calcul des linéaires donne les quantités des matériaux, des produits et du matériel nécessaires, afin de calculer exactement les quantités requises. Des réductions sont possibles en optimisant les opérations de coupe et en réutilisant les chutes. La quincaillerie et les accessoires sont provisionnés, certains éléments particuliers sont chiffrés (comme les scellements) et les éléments sur-mesure font l'objet de commande. Sur cette base, les bons de commande sont préparés. L'approvisionnement local est privilégié, notamment pour le béton et les matériaux lourds.

En marchés publics et en marchés privés négociés, l'entreprise doit fournir la liste du matériel utilisé (véhicules, engins, EPI, équipements de sécurité collective, etc.) afin que leur qualité puisse être contrôlée.

Sur le terrain, les limites de propriétés sont matérialisées par des bornes lorsqu'un **bornage** a été réalisé.

Lorsque le terrain est déjà borné et de manière satisfaisante, l'entreprise peut les utiliser pour la réalisation de la clôture. Le plan de bornage doit être communiqué à l'entreprise, qui l'utilisera notamment pour vérifier sa bonne concordance avec la réalité du terrain. Attention : l'entreprise n'a pas le droit de modifier une borne.

Si le bornage n'a pas été réalisé de manière satisfaisante ou est inexistant, le cadastre n'est pas suffisant : il est nécessaire de faire appel à un géomètre expert agréé pour vérifier ou établir le bornage (pris en charge par le maître d'ouvrage). En cas de rénovation, un relevé de tous les éléments de terrain est effectué (constructions, végétaux, nature des sols...)

En cas de clôture mitoyenne ou d'une séparation, l'entreprise s'assure qu'un contact a bien été pris avec les différentes parties prenantes. Elle peut apporter son assistance dans le cadre des passages d'accord : entériner le caractère mitoyen d'une clôture, s'accorder sur l'empiètement d'une fondation ou d'une déviation pour préserver un arbre, etc. Tout accord devra faire l'objet d'un écrit.

Dans le cas d'une limite entre l'espace public et l'espace privé, la clôture devra se situer sur l'alignement ou en retrait. Il n'y a pas de bornage à proprement parler : il faut demander un acte d'alignement individuel auprès de l'autorité compétente.

Bornage et fondations

Dans le cas d'une clôture mitoyenne, sur la limite de propriété, les fondations doivent être équitablement réparties des deux côtés de la clôture.

En revanche, pour une clôture non mitoyenne, qui est donc en retrait de la limite de propriété, la fondation ne doit pas empiéter sur la propriété voisine.

Attention : dans ce dernier cas, la bande de terre en retrait du côté de la propriété voisine, sous laquelle se trouve une partie de la fondation, pourrait être réclamée par le voisin après 30 ans. C'est la prescription acquisitive. Toutefois, cette acquisition nécessite de remplir plusieurs conditions : outre la durée des 30 ans, il est nécessaire qu'elle soit continue, paisible (c'est-à-dire que le propriétaire de la clôture en retrait n'ait jamais contesté le droit de son voisin à utiliser la bande de terre en retrait), publique, non équivoque et à titre de propriétaire. Pour plus d'informations, se référer au Code civil (articles 653 et suivants ; articles 2258 et suivants).

Point de contrôle contradictoire

L'entrepreneur doit faire valider par écrit au client les références des produits et matériaux (avec un échantillon si nécessaire), ainsi que son calepinage.

Il transmet au client une fiche d'identification des matériaux employés.

3.5. Terrassement

La mise en place des clôtures commence par une préparation de leur milieu d'implantation.

Un terrassement général, plus ou moins important, est effectué en premier lieu. Il remplit plusieurs objectifs :

- décompacter des sols trop durs pour les fouilles et forages ultérieurs à l'aide d'engins légers (il ne doit pas être trop profond afin de ne pas altérer la stabilité du sol et de ne pas atteindre des réseaux) ;
- niveler le sol autant que possible pour obtenir un linéaire de pose de clôture homogène ;
- uniformiser et planifier les emplacements des éléments de clôture ;
- préparer les accès au chantier.

Cette étape des travaux de clôture est réalisée par l'entreprise du paysage, ou par une entreprise de VRD dans le cadre d'un marché plus important. Dans ce dernier cas, une réception doit alors être réalisée par le paysagiste, qui devra également avoir à disposition le plan des terrassements généraux, des fouilles des futurs réseaux enterrés, des éléments de drainages et des terrains difficiles. Le terrassement général est provisionné dès la conception.

Le piquetage des réseaux est ensuite effectué. Des marques à la bombe de peinture ou des pieux de couleurs sont placés pour matérialiser l'emplacement des réseaux en surface. Les couleurs utilisées correspondent aux couleurs officielles des différents types de réseaux.

L'emprise des réseaux se situe à 30 cm minimum de toute construction, et un filet avertisseur (dont la couleur correspond au type de réseau) est placé à 20 cm au-dessus de leur partie supérieure. La marge d'erreur des emplacements communiqués par les gestionnaires des réseaux est de 40 cm maximum en largeur (de part et d'autre du réseau) et de 50 cm maximum en profondeur. En cas de fouille au niveau des réseaux, une vérification des filets avertisseurs et une remise en conformité (couleur, distance, alignement, qualité) le cas échéant peut être effectuée.

De plus amples informations sont disponibles dans le guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, réalisé par le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, et par l'observatoire national DT DICT.

Enfin, **un terrassement localisé et/ou un nivellement** intervient afin d'avoir un terrain aussi régulier et nivelé que possible. Cette étape est particulièrement importante pour la pose en redans de clôture en pente, avec ou sans soubassement. Dans le cas de terrains avec une pente de plus de 15 %, une réduction de la longueur des panneaux est à considérer, sachant que la distance maximum couramment admise entre le sol et le panneau est de 150 mm max.



Pose sur terrain plat

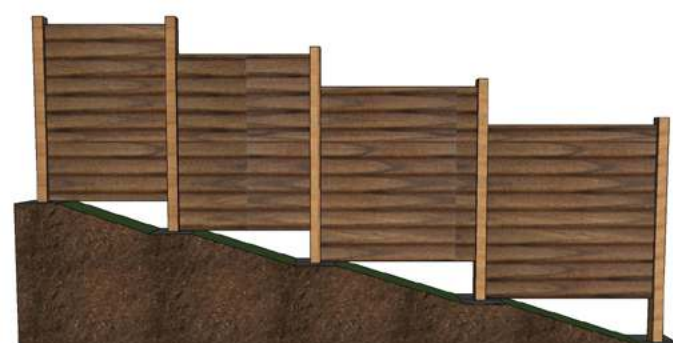


Sans accessoire Avec découpe ou lame de finition Avec plaque de soubassement

Pose en redans avec ou sans accessoires de finition



Pose en redans avec soubassement



Pose en redans avec pente forte (réduction des panneaux)

Figure 6 : schéma des différentes poses à redans (dessin de Cédric Houel).

Dans le cas des grillages souples, le pose peut suivre la pente. Si elle est réalisée en redans, les décrochements sont créés en profitant du positionnement des jambes de force.

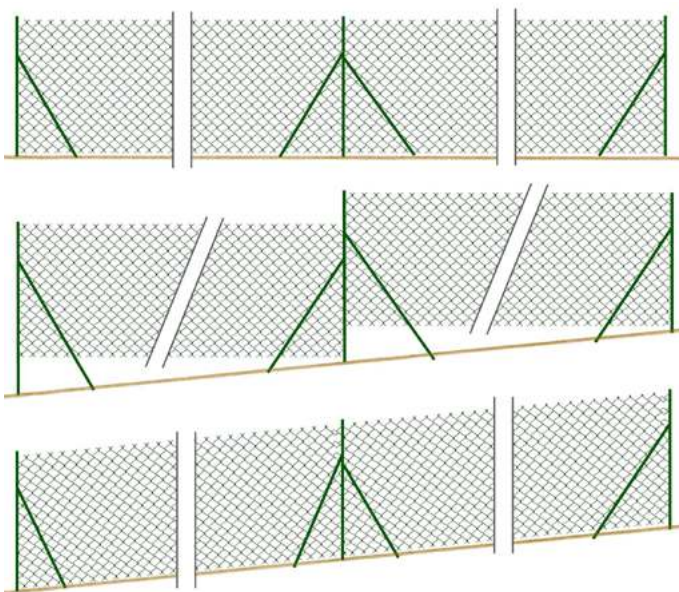


Figure 7 : schéma de la pose en pente des grillages souples (dessin de Cédric Houel).

Toute adaptation au terrain doit être validée par le maître d'ouvrage, y compris les décrochements et réduction de panneaux. Une pente perpendiculaire est conseillée pour l'écoulement des eaux (sauf pour les portails coulissants, la longrine et le rail étant sans la moindre pente longitudinale). La maçonnerie représente un travail crucial pour le bon fonctionnement des portails. Une vérification au niveau laser est recommandée. Dans le cas des portails coulissants, il s'agit de véritables travaux de génie civil.

Des **préconisations de chantier** doivent être prises à partir du commencement des travaux pour assurer la sécurité et les accès. Le franchissement des fouilles en cours doit être assuré, ainsi que celui des longrines de portail en cours de séchage (des plaques d'acier permettent notamment le passage de véhicules lourds). Les accès piétons doivent être sécurisés au sol, et balisés. Les accès aux zones de travail sont assurés par des portails et portillons provisoires.

3.6. Pose des poteaux

Le choix des systèmes de fixation des poteaux au sol doit être validé par le maître d'ouvrage. De la nature du scellement dépend la résistance de l'ouvrage : à titre d'exemple, une fixation sur platine est plus sensible aux vents et aux efforts mécaniques qu'une fixation scellée. Au-delà de ces considérations, la notice de pose des poteaux et des remplissages exige ou conseille parfois certains systèmes de fixation en particulier.

L'espacement entre les poteaux dépend du type de remplissage choisi. De manière générale : moins le remplissage est résistant, plus l'espacement doit être réduit.

Type de clôture	Espacement des poteaux
Clôture grillagée (moins de 3 kg / m²)	Entre 2 et 3 m
Clôture grillagée (plus de 3 kg / m²)	Entre 2 et 2,5 m
Clôture grillagée (plus de 2,5 m avec bavolet)	Entre 2,5 et 3 m
Clôture en treillis soudés	Entre 2 et 3 m
Lisses en béton	Entre 2 et 2,5 m
Lisses en bois	Entre 2 et 3 m
Lisses en métal	Entre 2,5 et 3,5 m
Panneaux pleins	Entre 1,8 et 2,1 m

Tableau 2 : espacements de poteaux usuels selon le type de clôture.

La hauteur des poteaux dépend évidemment de la hauteur prévue de la clôture, mais aussi du type de fixation : si les poteaux sont enfoncés ou scellés dans le sol, il est nécessaire de prévoir une hauteur supplémentaire égale à un quart voire un tiers de la hauteur envisagée. De même, s'il y a des décrochements, il est nécessaire de choisir les poteaux situés entre deux panneaux avec une hauteur augmentée d'un quart voire d'un tiers supplémentaire par rapport à la hauteur envisagée.

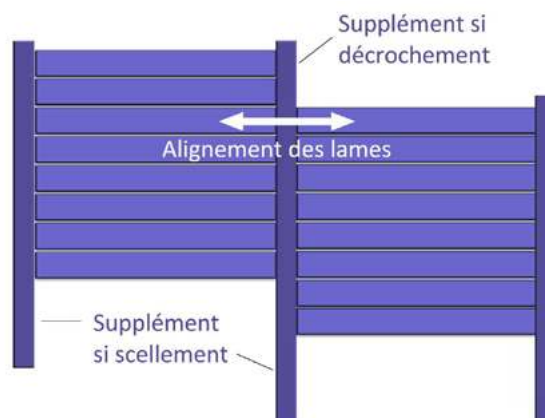


Figure 8 : schéma des suppléments de hauteur de poteaux (dessin de Cédric Houel).

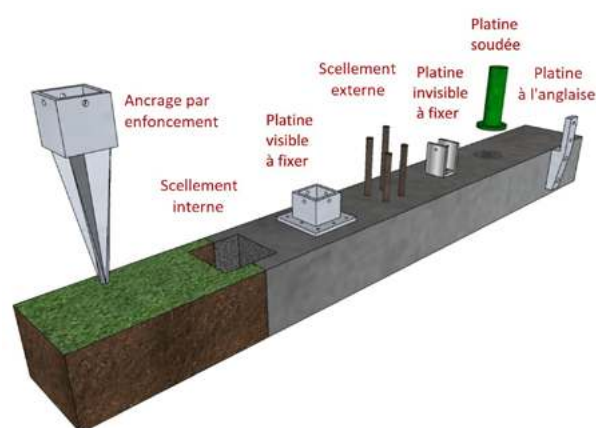


Figure 9 : schéma des systèmes de fixation de poteaux les plus courants (dessin de Cédric Houel).

Points de contrôle interne

La fouille doit être cohérente avec l'ouvrage et son environnement, tant dans son dimensionnement que dans sa régularité.

3.6.1. Fixation des poteaux

Les trois principaux types de fixation sont le scellement, la fixation sur platine et l'enfoncement.

Le scellement d'un poteau nécessite tout d'abord l'ouverture (mécanique ou manuelle) de la fouille. Elle dépend principalement de la taille du poteau et des prescriptions des fournisseurs. Le scellement est souvent réalisé à une profondeur de 60 cm, mais cette dernière varie en fonction de la nature du sol et du climat. Dans le cas où une protection contre le franchissement par-dessous est nécessaire, il est possible de réaliser une longrine en béton entre les poteaux de la clôture, d'une profondeur comprise entre 30 et 50 cm.

L'entreprise du paysage en charge des travaux doit exiger un repérage des niveaux prévus pour le sol fini, les bordures de voirie et les pentes d'écoulement.

Les poteaux en bois sont un cas particulier : un drainage à la base du poteau doit être réalisé, un matériau de calage est utilisé une fois le poteau en place pour le fixer et pour éviter un enfermement du bois dans le béton ; cela permet d'éviter la stagnation d'eau. La fixation sur platine devrait être préférée au scellement afin de mieux préserver le bois, à la condition que la fixation sur platine corresponde bien au dimensionnement nécessaire de la clôture.

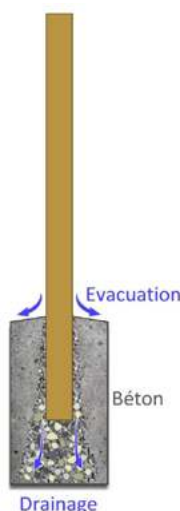


Figure 10 : schéma d'un scellement de poteau en bois (dessin de Cédric Houel).

Pour l'utilisation du béton, vous trouverez des informations détaillées dans la règle professionnelle du paysage C.C.3-R0 « Travaux liés aux revêtements et à leurs fondations, aux bordures et aux caniveaux ». Le dosage du béton préconisé par le fournisseur doit être respecté (souvent compris entre 250 et 350 kg de ciment par m³, et 200 kg au minimum).

ATTENTION : un poteau ne doit jamais être scellé sur une encoche (cela diminue de près d'un quart la résistance du poteau).

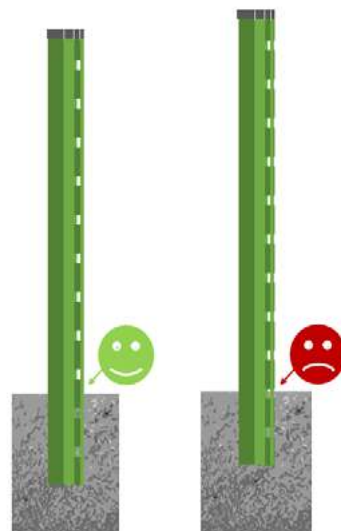


Figure 11 : schéma d'un scellement sur encoche (dessin de Cédric Houel).

Dans le cas d'une fixation de poteau sur un muret, différents types de scellement sont envisageables (par carottage, avec mortier de scellement, chimique sur bloc creux ou plein). Il est à noter que dans le cas d'un nouvel ouvrage, il est conseillé de travailler par des réservations plutôt que de réaliser un carottage ultérieur.

La fixation par platine consiste à fixer le poteau sur un support métallique (la platine) à l'aide de vis et boulons le plus souvent, mais une soudure est aussi une possibilité. La visserie doit être inoxydable ; le boulonnage traversant de type vis-écrou autobloquant et inviolable est préféré aux vis autoforeuses car ces dernières présentent un risque de rouille). La platine en elle-même peut être mise en place de différentes façons : scellée dans une dalle béton ou un muret, par boulonnage ou chevillage chimique sur bloc plein. Le dimensionnement de la platine est effectué selon les préconisations du fournisseur. Dans le cas d'un poteau en métal, le même matériau doit être utilisé pour la platine, à moins qu'il s'agisse d'acier traité, d'aluminium ou de polymères. La fixation par platine est plus faible que la fixation par scellement, elle est déconseillée pour des clôtures trop grandes (supérieures à 1,8 m) ou sur des blocs creux. L'ancrage par enfoncement, qui consiste à enfoncer dans le sol un ancrage sur lequel le poteau est ensuite fixé, est déconseillé en raison de sa fragilité (plié ou cassé lors d'épisodes venteux).

Les poteaux peuvent également être mis en place par **enfoncement**. Cette opération peut être manuelle ou mécanique. Les poteaux doivent être enfoncés sur un quart à un tiers de leur longueur, ce qui doit être anticipé lors du calepinage. Le bois en contact avec le sol doit être de classe 4 au minimum. Il est d'ailleurs possible d'utiliser des pieux en acier inoxydable comme embase de poteaux en bois. La mise en place par enfoncement est un peu moins efficace dans le temps que le scellement ou la fixation par platine.

3.6.2. Méthode de pose

Les poteaux sont mis en place selon deux méthodes de pose : à l'avancement ou en continu.

La pose à l'**avancement** est principalement utilisée pour les clôtures de grillage soudé, les plaques de béton, les panneaux en bois ou encore les claustras. L'entreprise scelle les poteaux au fur et à mesure que le remplissage est fixé, tout en assurant

une mise à niveaux (horizontalité et verticalité) et un calage latéral de l'ensemble à chaque étape.

Une fois les travaux préparatoires effectués pour la mise en place des poteaux, le premier est installé. Le dernier poteau est ensuite positionné sans le fixer définitivement, par sécurité. L'entreprise procède ensuite à un alignement de la future clôture entre les deux poteaux, puis elle pose successivement les remplissages (maintenus) et les poteaux les uns à la suite des autres. À la fin de la clôture, le dernier panneau est éventuellement découpé et le dernier poteau est réajusté.

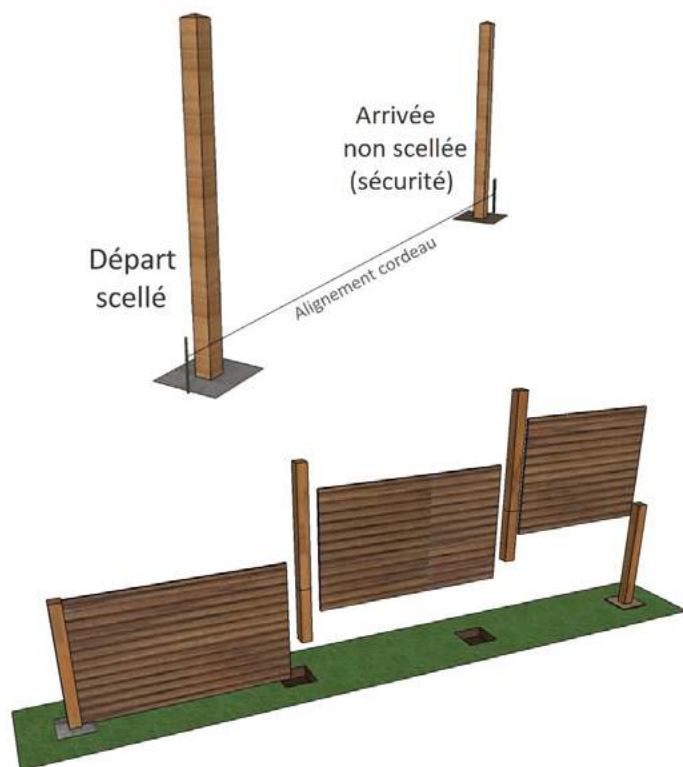


Figure 12 : schéma d'une pose à l'avancement (dessin de Cédric Houel).

Dans le cas d'une pose à l'avancement avec des poteaux fixés par scellement, le positionnement de ces derniers n'est pas stabilisé au moment de la réalisation de la clôture car le scellement nécessite un temps de séchage. Il est nécessaire de prévoir un système de maintien des panneaux et des poteaux durant la pose. La vérification de l'alignement et des hauteurs, réalisée au cours de la mise en place, est également effectuée à la fin lors de l'enlèvement des maintiens, pour procéder à des ajustements le cas échéant. Il est important de prévoir une protection du chantier afin d'éviter les mouvements des panneaux dus au vent qui nuiraient au bon maintien de l'ouvrage. Cette protection peut être retirée 24h à 48h après l'installation.

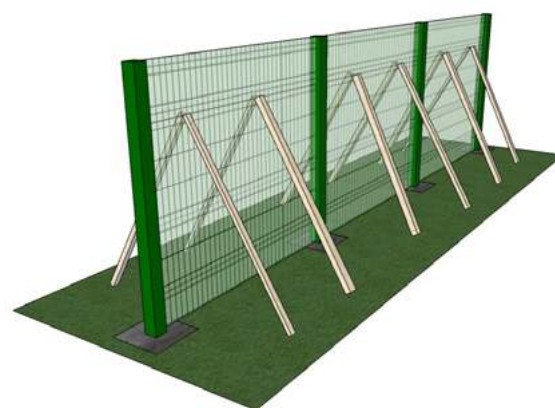


Figure 13 : schéma de calage en pose scellée à l'avancement (dessin de Cédric Houel).

La pose **continue** ou **séquentielle** est utilisée le plus souvent pour les grillages souples, les lisses ou les pare-ballons. Cette méthode consiste à mettre en place tous les poteaux (avec un calage d'aplomb dans le cas d'une fixation par scellement) et dans un second temps, une fois les poteaux stabilisés, de poser les remplissages et de les ajuster. Cette méthode permet un remplacement plus facile des éléments de remplissage puisque leur mise en place n'est pas concomitante de celle des poteaux.

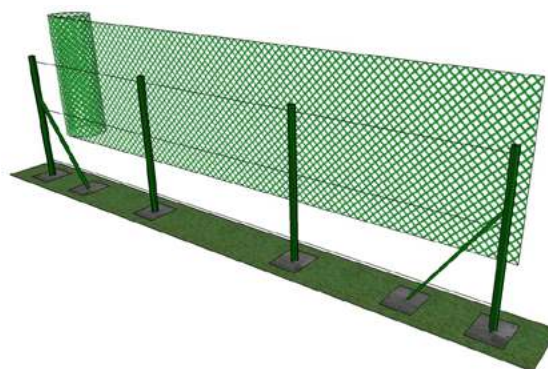


Figure 14 : schéma d'une pose continue (dessin de Cédric Houel).

Une fois en place, la partie supérieure du poteau peut être protégée par un chapeau (pour les poteaux bois) ou un cache/capot (pour les poteaux métalliques pliés). Des systèmes de fixation en inox sont conseillés. Cette protection est obligatoire pour les poteaux creux afin que l'eau n'y pénètre pas, ce qui représenterait un grave risque d'éclatement sous l'effet du gel par exemple. Elle est également nécessaire pour éviter tout risque pour la petite faune et les oiseaux, qui peuvent se blesser en s'introduisant dans un poteau creux. Ces protections sont mises en place à l'avancement afin de ne jamais laisser un poteau en place sans protection.

Points de contrôle interne

La vérification de l'alignement des poteaux se fait au cours de la pose, les erreurs étant difficilement rectifiable par la suite. Il est possible d'apporter des corrections mineures en fin de chantier pour les poteaux posés sur platines en desserrant une partie des écrous et en utilisant une cale en matériau imputrescible.

En fin de pose des poteaux, une vérification générale est effectuée. La « satisfaction de l'œil » est l'objectif à atteindre.

Points de contrôle interne

Il est impératif de respecter les temps de prise du béton. La résistance d'un béton à la compression dépend du choix du ciment, de son dosage, des adjuvants, de l'ouvrage et d'autres facteurs tels que les conditions climatiques... En règle générale, même si elle paraît suffisante au bout d'une semaine, la prise est définitive au bout de 28 jours. Le séchage complet du béton doit être atteint avant de retirer les cales et de mettre en place les panneaux (et les occultants éventuels).

3.7. Pose des remplissages

Quel que soit le type de remplissage, une **visserie** en acier inox est fortement conseillée (d'autant plus en bord de mer), de même que les serrures et verrouillages. Par ailleurs, l'emploi de visserie en inox est obligatoire pour les bois traités, car les produits de traitement peuvent corroder les alliages. Des protections, souvent en PVC, peuvent être ajoutées sur les écrous et les têtes de vis afin de les préserver de l'eau et du gel et d'éviter le danger de parties saillantes. Il existe également des têtes spéciales anti-vandalisme.

Il arrive bien souvent sur les chantiers que des **recoupes** soient nécessaires. Il peut s'agir de recouper les têtes de poteaux en bois pour avoir un niveau identique et/ou une coupe nette, de couper des panneaux en extrémité de clôture entre deux poteaux rapprochés, de découper des plaques de soubassement, etc.

Les recoupes nécessitent de prendre certaines précautions, notamment dans le cas de matériaux traités : les éléments en bois doivent être retraités sur place, les éléments métalliques doivent être repeints et/ou recevoir un nouveau traitement anti-rouille, etc. La mise en place d'un chapeau ou cache/capot est conseillée.

Outre les travaux de découpe, des **finitions** peuvent être effectuées, les reprises de peinture étant la principale d'entre elles.

Points de contrôle interne

Durant la pose, le respect des préconisations des fournisseurs est nécessaire.

En fin de chantier, l'alignement général est vérifié ainsi que l'aspect de l'ouvrage.

Au-delà des standards évoqués précédemment, il est possible d'adapter des éléments de clôture afin de créer un projet sur mesure, personnalisé, pour le client. Il peut notamment être motivé par une considération paysagère particulière ou la recherche d'une tradition locale. Pour ce type de clôture, une attention particulière sera portée sur le dimensionnement afin de tenir compte des caractéristiques de chaque élément et de leur association en fonction du milieu.

3.7.1. Les clôtures souples métalliques

Différents types de fils peuvent être utilisés :

- mailles en losanges, rectangulaires, carrées, hexagonales... ;
- mailles simples ou mailles triple torsion (hexagonales) ;
- mailles soudées ou nouées ;
- de toutes les dimensions (grillages à poules, grillage à moutons, etc.)

Il existe différents types de conditionnements, plus ou moins pratiques à l'installation (en rouleaux, compactés ou non, etc.) Les mailles sont galvanisées et le plus souvent plastifiées, afin de leur garantir une durée de vie plus longue. Elles se présentent de couleur métallisée (brut), verte, grise ou blanche.

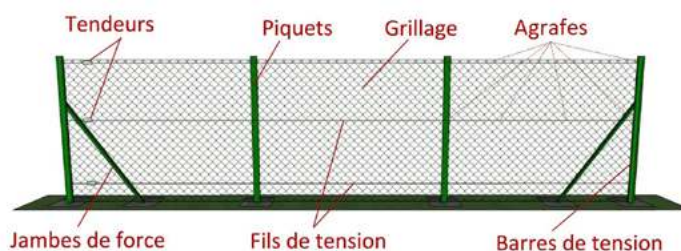


Figure 15 : schéma d'une clôture souple métallique en simple torsion (dessin de Cédric Houel).

Une clôture souple métallique est composée de différents éléments.

- **Les tendeurs** servent à tendre les fils de tension et assurent ainsi la rigidité du remplissage dans le temps. Ils existent en différents formats, en fonction du diamètre du fil.

- **Les fils de tension** se déroulent tout le long du grillage et se répartissent sur la hauteur de l'ouvrage (en haut, au milieu, en bas). Ils s'insèrent dans les ouvertures prévues sur les piquets. Leur rôle est de servir de support pour le grillage et ils assurent la rigidité de ce dernier. Ils existent galvanisés, plastifiés en différentes couleurs, de différents diamètres, en rouleaux de différentes longueurs. Ils se vérifient et se retendent périodiquement par l'intermédiaire des tendeurs.

- **Les barres de tension** servent à tendre le grillage sur les piquets des extrémités ou certains intermédiaires. Elles servent également à maintenir le grillage sur les piquets des extrémités et/ou des changements de direction. Leur rôle est important et souvent négligé. La barre de tension sert à assurer une tension suffisante au départ. Elle peut être tendue manuellement, mais il existe des accessoires qui permettent de tirer cette barre (type peigne). Elle se glisse dans le dernier rang de mailles verticales et s'attache aux piquets. Elles sont souvent plus hautes que la hauteur apparente du grillage (5 cm en moyenne), elles sont galvanisées et souvent plastifiées.

- **Les jambes de force** sont des éléments de renfort, elles permettent la bonne tension de l'ouvrage et son maintien dans le temps. Elles se placent au départ et à l'arrivée de l'ouvrage, mais aussi à chaque changement de direction ou de niveau, et sur de grandes longueurs (tous les 25 m environ, selon l'ouvrage et les fixations). Lors de la tension du grillage sur les fils, un effort fait infléchir les piquets. Les jambes de force assurent la tenue de ces derniers. Elles sont en forme de L et se fixent aux piquets par une boulonnerie. Elles sont scellées, comme les piquets (c'est-à-dire un socle, sous la jambe de force, et non simplement autour), et sont souvent plus courtes que ces derniers. Elles ne possèdent pas d'orifices permettant de faire passer les fils de tension. Elles se placent à environ deux tiers à trois quarts de la hauteur du piquet. L'angle est souvent donné par une patte percée (la boulonnerie est placée à cet endroit).

- **Les poteaux/piquets** sont souvent en acier galvanisé plastifié. La pose la plus courante est le scellement (sur un quart à un tiers de leur hauteur, ils sont donc plus haut que le grillage) et il est possible d'utiliser un mortier-colle sur un soubassement. Le modèle le plus courant est en T, mais il est aussi possible d'utiliser des poteaux en L, en H, des poteaux ronds, des

poteaux carrés en béton et scellés, ou encore des poteaux ronds/demi-ronds en bois scellés ou fichés. Ils sont pré-perçés et présentent différentes épaisseurs. Ils assurent le maintien structurel de l'ouvrage et servent de support aux fils de tension et au grillage par un jeu d'agrafes (ou d'attaches). Ils se placent stratégiquement sur la longueur du terrain, en gardant un espacement de 2 m à 3 m entre axe (selon la dimension des poteaux), ainsi qu'à chaque changement de direction. Le réglage des piquets est important pour une bonne tenue de l'ouvrage, à cause des contraintes du grillage sur les fils, mais aussi pour une bonne image esthétique.

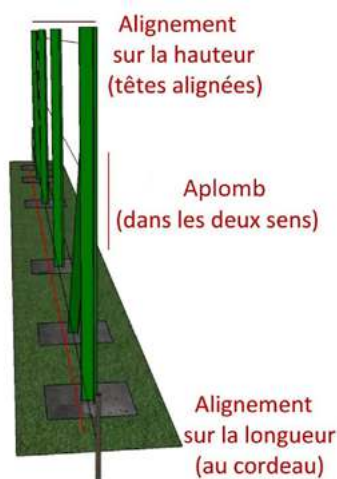


Figure 16 : schéma des vérifications pour les poteaux (dessin de Cédric Houel).

- **L'agrafage** se réalise tous les 30 à 40 cm environ sur tous les fils, attachés au grillage. Il est effectué par des agrafes le plus souvent, mais parfois avec des ligatures. Les agrafes se posent avec un outillage spécifique (une agrafeuse adaptée), et les ligatures avec un lieur automatique (type queue de cochon) ou à la pince. Elles permettent de plaquer le grillage aux fils de tension et assurent son maintien.

Dans le cas de rouleaux de grillages simple torsion, ils peuvent se remmailler, en créant un raccord à l'aide d'une ou plusieurs mailles entrelacées entre les deux sections de grillages. Attention, il est impératif de le faire avant la tension du grillage.

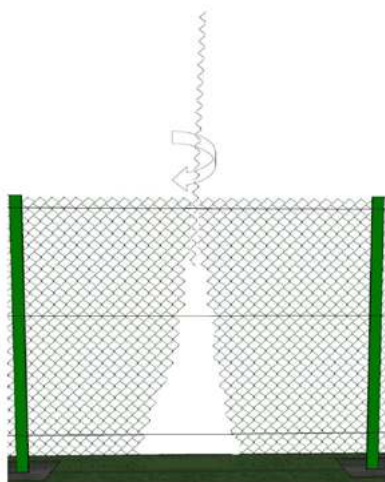


Figure 17 : schéma de remaillage de grillage simple torsion (dessin de Cédric Houel).

L'installation des poteaux est faite en continu, et les jambes de force sont mises en place par boulonnerie. Une fois les poteaux stabilisés, les fils de tension sont mis en place avec des espacements entre les rangs de 50 cm environ. Les tendeurs sont placés, en veillant à les installer dans le bon sens : le doigt mobile doit tendre la grande longueur de fil. Le grillage en lui-même est alors mis en place à l'aide des barres de tension et des agrafes. La méthode courante pour les grillages les plus compactés consiste à dérouler délicatement le grillage au sol, afin d'éviter qu'il ne s'emmêle, puis à le relever pour l'installer ; la tension des fils est alors effectuée, en procédant de bas en haut. Pour les grillages conditionnés sans compaction particulière, ils sont tirés et installés progressivement.

La partie inférieure des clôtures souples métalliques, en l'absence de soubassement, peut être enterrée ou non. L'entretien, notamment le débroussaillage, est facilité lorsque quelques centimètres séparent le sol de la clôture ; cette facilitation est d'autant plus importante aujourd'hui avec les travaux d'entretien sans produits phytopharmaceutiques. Toutefois, il peut être utile d'enterrer la partie inférieure de la clôture, notamment dans les résidences, pour éviter de blesser les animaux de compagnie qui y aventureraient leur museau, ou pour des raisons esthétiques.

Points de contrôle interne

Vérifier la bonne tension des fils et l'alignement.

3.7.2. Les clôtures souples semi-rigides

Les clôtures souples semi-rigides sont semblables aux clôtures souples métalliques. Les poteaux utilisés sont en T, en L, en H ou ronds. Contrairement aux clôtures souples, leur utilisation en pente est limitée, uniquement pour de faibles dénivellés ou des décrochements.

L'installation est identique à celle des clôtures souples mais il est possible de se passer des tendeurs et des barres de tension (pour des hauteurs modestes) à condition d'utiliser des poteaux tubulaires dit « à crémaillère » ou « agrafe », qui permettent de tendre le grillage au fur et à mesure de la pose. Toutefois, aucune intervention ultérieure ne permet de retendre ce type de grillage.

L'ajout de canisses, de filets d'occultation, de brises-vues plastifiés ou de paravents en bambou, selon les dispositions prévues précédemment sur ce type de grillage, n'est pas préconisé.

3.7.3. Les panneaux

À quelques rares exceptions, la pose est effectuée à l'avancement. Pour chaque type de panneaux, différents poteaux peuvent être utilisés.

Les panneaux de treillis soudés métalliques.

- **Les poteaux à encoche** sont posés à l'avancement. Des cales de tension sont installées au fur et à mesure en s'assurant de l'absence de jeu. Elles sont conservées le temps de séchage du scellement le cas échéant. L'installateur doit veiller à l'espace nécessaire pour manipuler le panneau lors de son installation. Dans le cas d'une installation en pente, les panneaux sont obligatoirement installés à redans.

- **Les poteaux à clips** (avec feuillure) sont posés à l'avancement le plus souvent. Le panneau doit être maintenu en s'assurant de l'absence de jeu ; un capuchon d'aide à la pose est parfois fourni. Dans certains cas, une pince est nécessaire pour fixer le panneau.

- **Les poteaux à bride** ou à collier sont majoritairement posés à l'avancement. Le panneau doit être maintenu pendant la boulonnerie en s'assurant de l'absence de jeu. Une pose en séquentiel est envisageable, mais elle nécessite une grande précision.

Les panneaux rigides (barreaudés, pleins...)

- **Les poteaux rainurés** (en bois ou en béton) ou à feuillure sont posés à l'avancement. Le niveau doit être particulièrement bien calé. L'installateur doit veiller à l'espace nécessaire pour manipuler le panneau lors de son installation. On peut parfois effectuer le rainurage d'un poteau bois sur le chantier (le bois doit alors être traité à nouveau).

- **Les poteaux pleins** sont posés à l'avancement. Des cales et/ou des gabarits sont utilisés pour s'assurer du bon alignement et des espacements nécessaires. Les fixations sont réalisées avec une équerre.

Les systèmes d'accroche sont nombreux et parfois très différents. Ils dépendent des fabricants, dont les préconisations de pose doivent être suivies.

Un espace de quelques centimètres doit être laissé entre le panneau et le sol, ainsi qu'entre le panneau et les poteaux. Ce dernier point est crucial pour des clôtures en bois à cause de la dilatation de celui-ci.

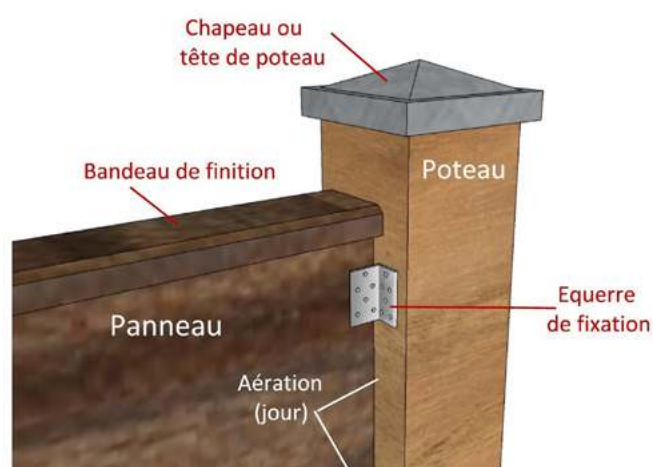


Figure 18 : schéma de la liaison entre un panneau et un poteau (dessin de Cédric Houel).

Pour une pose en pente, il faut s'efforcer d'effectuer un décroché le plus régulier possible. Dans le cas des panneaux de treillis soudés sans encoche, seule une fixation réglable permet cette installation. Plusieurs méthodes sont possibles pour les angles de la clôture. Le choix est à faire selon les préconisations du fournisseur.

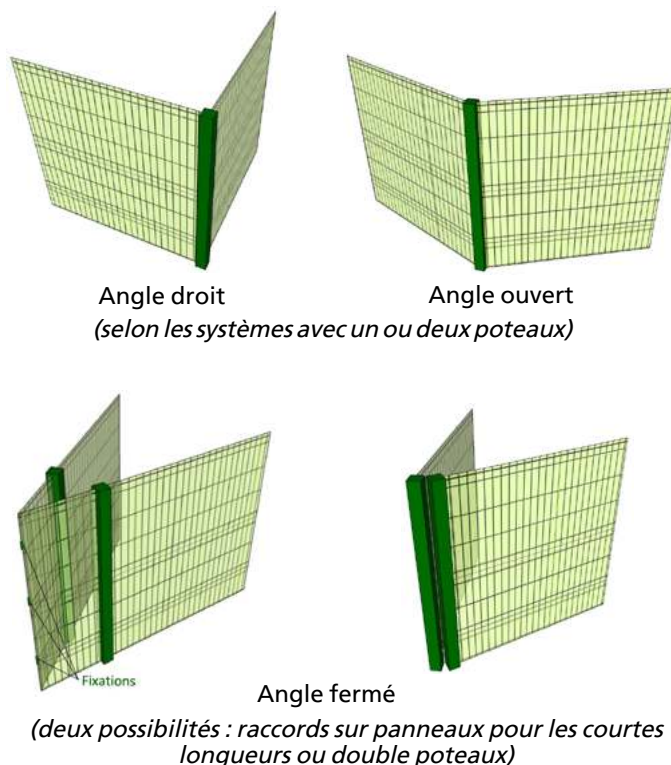


Figure 19 : schémas de mises en œuvre des angles de clôture (dessin de Cédric Houel).

En cas de découpe d'un panneau métallique, il est conseillé de repeindre la partie coupée avec une peinture plastifiante.

Dans le cas des plaques de béton, les premières plaques se posent à l'avancement, avec un réglage des poteaux (verticalité, alignement...). Une fois le béton pris, les plaques supérieures sont posées. La moindre erreur au moment du réglage à la pose occasionne un problème d'ajustement pour les autres plaques. Un bandeau de finition peut être ajouté pour protéger la partie supérieure des plaques.

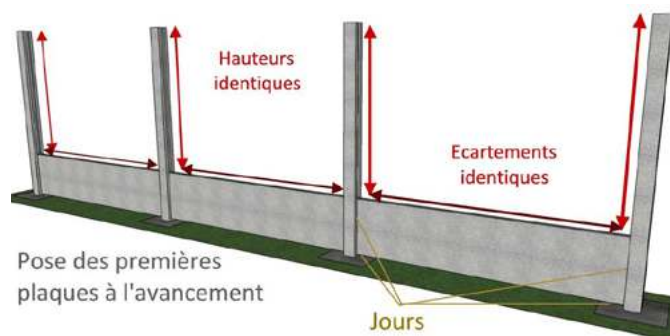


Figure 20 : schéma de mise en œuvre de plaques en béton (dessin de Cédric Houel).

La pose des lames de clôtures répond aux mêmes exigences que les panneaux. Un bandeau de finition peut être ajouté pour protéger la partie supérieure des lames. Dans le cas de lames de bois, un espace entre la dernière lame et la tête du poteau doit être respecté pour anticiper les variations dimensionnelles du matériau (la taille de l'espace conseillée est de 0,5 multiplié par le nombre de lame sur une hauteur de clôture, en centimètres – exemple : une clôture à 4 lames de bois empilées entre les poteaux doit donc respecter un espace de 2 cm entre la dernière lame et la tête des poteaux).

3.7.4. Les lisses

Les lisses sont posées selon deux méthodes principales.

- Les lisses en applique (« devant » le poteau) font l'objet d'une pose séquentielle. Tous les poteaux sont mis en place et, une fois stabilisés, les lisses y sont fixées.

Dans le cas de clôture en bois, la visserie devrait être en inox.

- Les lisses sur poteaux pré-perçés (sur le « côté » du poteau) pour une pose à l'avancement le plus souvent. Les lisses sont insérées dans les poteaux au fur et à mesure de leur mise en place.

Si le matériau utilisé est le bois, la lisse est fixée au poteau par tenon et mortaise, en assemblage traversant consolidé par un chevillage de bois ou une visserie en inox.

Les lisses en métal sont le plus souvent réalisées avec un té de raccord à l'extrémité d'un poteau tube. La lisse est manchonnée dans le té à l'avancement.

Des raccords spéciaux en inox, acier galvanisé ou aluminium peuvent être utilisés.

Les lisses en applique sont plus faciles à poser sur les terrains en pente que les lisses sur poteaux pré-perçés.

Points de contrôle interne

Dans le cas de lisses en bois, une vérification de la présence d'échardes est effectuée. Les matériaux sont vérifiés en amont par le fournisseur mais, en cas de présence d'échardes, il faut :

- les ôter et poncer le bois pour les plus petites non situées sur un nœud ;
- remplacer la lisse pour les échardes les plus importantes.

3.7.5. Les clôtures juxtaposées

Ces clôtures sont formées de poteaux juxtaposés. Ils sont fixés sur platines ou scellés dans une tranchée.

3.7.6. Les clôtures de fils et échelas

Les poteaux de ces clôtures sont des échelas, le plus souvent de châtaigner refendus (en lattes) au lieu d'échelas sciés pour une plus grande pérennité. Ils sont enfoncés dans le sol, espacés de 2 à 3 mètres. Le remplissage est un fil de fer galvanisé double torsion, se présentant sous la forme d'un rouleau à dérouler et à fixer par une pose séquentielle. Ce système est traditionnellement utilisé pour la protection des dunes sur le littoral mais peut aussi être employé en milieu plus rural, en décoration ou parfois pour une protection ponctuelle.

Il est possible de décliner cette clôture avec différents types de poteaux : des poteaux en acier à seller en forme de T, de L ou rond ; des poteaux en béton à sceller de forme carrée ; des poteaux en bois rond ou demi-rond, à sceller ou à enfoncer. Ces poteaux sont le plus souvent pré-perçés.

De même, les fils peuvent prendre des formes très différentes. La pose traditionnelle est effectuée avec un ou plusieurs fils (espacés de 30 cm) enroulés autour des poteaux ou passant à travers. Ils peuvent également être fixés sur les poteaux avec des agrafes, le plus souvent en acier galvanisé ou inox. Les fils sont tressés entre chaque poteau.

Point de contrôle contradictoire

Dans le cas d'échelas, l'entrepreneur doit demander au client de choisir leur orientation (pointe dans le sol ou vers le haut).

3.7.7. Les fascines

Les poteaux des fascines sont des piquets de bois, traditionnellement en châtaigner. Ils sont fichés ou scellés dans le sol, espacés de 50 à 70 cm, selon une pose séquentielle.

Le remplissage est un ensemble de branches, écorcées ou non, appelées gaulettes, qui sont « empilées » les unes sur les autres. La première et la dernière branche mise en place, c'est-à-dire la plus basse et la plus haute, sont clouées aux piquets à leurs extrémités pour maintenir l'ensemble du remplissage. Chaque gaulette est plus longue que l'espacement entre deux piquets : elles sont tressées entre chacun d'eux (passant alternativement devant et derrière les piquets). Pour des raisons de solidité et d'esthétique, toutes les branches ne doivent pas être placées au même endroit, avec leurs extrémités sur les mêmes piquets ; elles sont décalées au fur et à mesure de leur mise en place. De même, on veille à une homogénéité des différents diamètres et longueurs sur toute la clôture.

Une variante consiste à doubler le nombre de piquets, placés côte-à-côte deux-à-deux. Les gaulettes sont alors entassées entre les duos de piquets qui les maintiennent en place.

Points de contrôle interne

Vérifier l'homogénéité de l'ouvrage.

3.7.8. La brande de bruyère

Ce type de clôture est souvent utilisé dans les compositions paysagères pour son esthétique en matériaux naturels. Elle présente de bonnes capacités de brise-vent et d'occultation, et elle arrête le sable ; ses propriétés de protection contre l'intrusion sont toutefois très faibles et elle présente une moindre durabilité dans le temps que des clôtures en métal, en matériaux synthétiques ou en bois. La qualité de la brande dépend bien souvent de son épaisseur, et elles sont alors particulièrement lourdes. Sa forte prise au vent, notamment pour ses capacités de brise-vent, nécessite la pose de poteaux et de scellement renforcés et/ou un espacement plus réduit entre les poteaux. Le dimensionnement de la clôture doit en tenir compte, notamment pour l'espacement des tendeurs ou des fixations.

La brande de bruyère se présente le plus souvent sous la forme de panneaux. Elle peut être mise en place sur une clôture existante (des panneaux barreaudés par exemple), dimensionnée préalablement pour la recevoir. Elle est alors fixée par des attaches (agrafes ou fils de fer galvanisé), en commençant par la hauteur d'un poteau, puis toute la hauteur du panneau, et enfin en redescendant au fur et à mesure. Une autre mise en œuvre consiste à glisser les panneaux de brande de bruyère entre des fils métallique tendus entre des poteaux (cf. clôtures de fils et échelas) puis de les y fixer avec des attaches.

Il est souhaitable que la brande ne soit pas en contact avec le sol, afin d'éviter un contact prolongé avec l'eau ou un milieu humide, ainsi que des dommages causés par l'entretien de gazons proches par exemple. Il est possible de mettre en place un lit de galets ou des liteaux de bois, sur lesquels elle s'appuie.

Points de contrôle interne

Vérifier les attaches et l'homogénéité de l'ouvrage.

3.7.9. La clôture forestière

Il s'agit d'un cas particulier, bien souvent posée par des professionnels spécialisés. Ce grillage métallique à mailles carrées doit en effet remplir des contraintes particulières, notamment de résistance. Ainsi, les poteaux ne doivent pas présenter d'amorce de fissure et de déformation en cas d'effort important (120 kg appliqués transversalement à 1,4 m du sol) et une déformation minimale. De même, les fils ont un diamètre minimum obligatoire selon leur position (2,5 mm minimum). La mise en place du grillage nécessite une tension

minimum et le fil bas est fixé au sol par une fiche entre deux poteaux. Ces derniers sont espacés de 4 m maximum et leur hauteur hors sol est souvent de 2 m. La hauteur et la taille des mailles dépend de la faune présente dans le milieu. La pose est semblable à celle des clôtures souples semi-rigides.

3.7.10. La clôture électrique

Il s'agit d'un moyen simple et efficace pour contenir les animaux d'élevage ou les grands animaux de compagnie, mais aussi pour interdire l'accès à certains endroits.

Elle est constituée d'un fil conducteur métallique (ou d'un grillage, d'un ruban...) maintenu par des piquets isolés, selon une mise en place correspondant au type de remplissage. Le courant électrique passe dans le fil métallique. Les décharges de courant qui traversent le fil ne circulent pas en continu et elles ne durent qu'une milliseconde (ms) avec une fréquence d'1 Hertz. La source d'énergie peut être variée : elle peut dépendre du secteur, d'un accumulateur, d'une pile, d'un appareil solaire ou éolien, d'un appareil d'alimentation fixe... Afin de garantir une parfaite efficacité du dispositif, il est conseillé de bien suivre les instructions du fabricant (à titre d'exemple, la clôture ne doit jamais être en contact avec le sol, la liaison entre les fils et les piquets doit être assurée par des isolants, etc.) Elle est souvent déplaçable et peut être retirée et remise.

Les clôtures électriques conçues pour détecter et repousser les tentatives d'intrusion humaines sur certains sites sensibles (déchèteries, garages, sites militaires...) prennent souvent la forme d'un maillage de fils conducteurs placés à quelques centimètres d'une clôture non électrifiée. Les mesures de détection standard reposent sur le déclenchement d'une alarme en cas de rupture d'un des fils électriques.

Quelle que soit sa destination, la mise en place d'une clôture électrifiée est soumise à réglementation. Une déclaration en mairie, accompagnée d'un certificat d'homologation du dispositif d'alimentation doit être fourni. Une signalisation doit être apposée sur la clôture pour avertir les passants du risque électrique. Dans tous les cas, il est nécessaire de se renseigner en mairie pour d'éventuelles autres réglementations spéciales. Remarque : les fils barbelés ou les ronces électrifiés sont interdits.

Points de contrôle interne

Vérifier la conformité de l'installation avant la mise sous tension.

Effectuer un test de fonctionnement et des éventuels dispositifs de sécurité.

3.7.11. Le cas des plaques de soubassement

Ces plaques sont placées à la base du remplissage d'une clôture. Il est important de veiller à leur compatibilité de mise en œuvre avec les poteaux.

Elles peuvent être incrustées, ou semi-enterrées. Dans ce dernier cas, la profondeur peut varier selon l'usage : 5 à 10 cm pour diriger les eaux pluviales ; 25 à 50 cm pour des fonctions de retenue de terre (hors soutènement) et anti-intrusion d'animaux. Un drainage ou une évacuation des eaux est nécessaire si la plaque de soubassement est semi-enterrée. Dans le cas où la plaque de soubassement ne doit pas empêcher le passage de la faune, la création de passages pour les petits animaux est recommandée.

En cas de clôture en pente à redans, pour des plaques de soubassement semi-enterrées, l'espace entre les poteaux doit souvent être réduit pour que les écarts de profondeur sur une même plaque de soubassement ne soient pas trop importants (la pression exercée par la terre pourrait fendre les plaques). Les plaques de soubassement existent en différents matériaux : béton, aluminium, PVC recyclé... Quant aux finitions, il est possible d'avoir une découpe sur place, ou une lame de finition sur la plaque de soubassement, voire une plantation.

3.8. Fermetures/Ouvrants

Il s'agit de portails (coulissants ou pivotants), de portillons ou de barrières. Ils sont choisis en harmonie avec les clôtures et/ou les murs.

Les ouvrants font l'objet de travaux de fondation importants (blocs de portail, longrines, seuils...) Une étude béton est nécessaire (pour plus d'informations sur les fondations et leur dimensionnement, voir la règle professionnelle du paysage C.C.4-R0 Travaux de mise en place de murets paysagers, d'ouvrages de retenue de sol et d'escaliers).

Points de contrôle interne

Vérification :

- des niveaux et alignements ;
- des parties mobiles, boulonnées ou vissées ;
- des fixations et réglages.

Ces vérifications sont effectuées tout au long du chantier, et à la fin par le chef de chantier et le conducteur de travaux.

Point de contrôle contradictoire

En fin de chantier, un essai de fonctionnement et d'ouverture fermeture (serrure, commandes à distance éventuelles...) est effectué et validé par le client.

Cas des ouvrants motorisés

La motorisation d'un ouvrant est à prévoir à la conception, puisque cela nécessite des aménagements et des fournitures spécifiques (fourreaux, plats de motorisation, etc.)

Certains ouvrants sont vendus « motorisables », c'est-à-dire qu'ils ne le sont pas au moment de leur installation, mais qu'une motorisation peut leur être ajoutée ultérieurement. Toutefois, une telle modification leur ferait perdre la norme CE propre aux portails.

La motorisation fait souvent intervenir les compétences de plusieurs corps de métier : serruriers, VRD (fouille et câblage), installateurs électroniciens, électriciens, fournisseurs, entreprise de pose...

Dans le cas des établissements recevant du public, certains éléments sont obligatoires.

- Les systèmes de signalisation : feu orange clignotant et éclairage lors de l'ouverture/fermeture, marquage au sol.
- Les systèmes de sécurité : lames palpeuses, barres anti-écrasement, photocellules/détecteur de mouvement, manœuvre et clés de secours.
- Un entretien semestriel avec livret d'entretien, obligatoire pour le gestionnaire.

La norme de sécurité obligatoire concernant les ouvrants motorisés est la NF P 25-362.

3.8.1. Portail pivotant et portillons

Le portail pivotant est scellé par des gonds sur le flanc de murs ou sur des piliers de soutien. Ces derniers sont choisis et dimensionnés de manière à soutenir le poids du portail et garantir sa stabilité. Dans le cas de l'achat d'un ensemble portails et piliers, le dimensionnement et les réglages sont prévus par le fournisseur. Pour un aménagement avec piliers existants, la stabilité de l'ensemble devra être étudiée pour ne pas présenter de risques structurels. Il est également à noter que, dans le cas d'une installation sur piliers, on considère qu'il faut prévoir 6 à 8 cm de jeu pour les gonds, 3 à 8 mm entre les vantaux ; il faut également tenir compte de l'épaisseur de l'enduit du pilier. Dans le cas d'une installation conjointe du portail et d'une clôture, les piliers du portail sont scellés dans le même emplacement que le premier poteau de clôture (les poteaux doubles sont possibles, mais plus rares).

Le dimensionnement de la fouille est un peu plus élevé et le béton a un dosage en ciment plus important que pour le scellement des poteaux de clôture. De plus, il est conseillé de couler une fondation solidaire de seuil entre les deux poteaux, à cause de la charge conséquente que représentent le portail lui-même, le moment de son ouverture et le passage de piétons ou de véhicules. La fondation doit être hors gel (la profondeur hors gel est adaptée à la région et à la nature du terrain) et sa largeur doit être supérieure de 10 cm minimum en surface de part et d'autre des éléments à poser. La résistance de la fondation est dimensionnée selon l'usage : passage de véhicules ou de simples piétons, etc.

Un portail ou portillon doit s'ouvrir sur l'intérieur de l'espace clôturé afin de ne pas empiéter sur l'espace public le cas échéant. Toutefois, dans le cas des accès principaux des ERP, ils doivent s'ouvrir vers la voie d'évacuation pour faciliter la sortie (une pose en retrait est alors conseillée). Dans le cas d'un portillon s'ouvrant sur un espace en pente gênant son ouverture, il est possible d'utiliser des gonds déportables (le portillon s'élève tout en s'ouvrant). Les matériaux des gonds et des paumelles doivent résister à l'oxydation (inox...)

La mise en œuvre du portail est réalisée selon les étapes suivantes. Après l'ouverture de la fouille et l'évacuation des déblais, le fond de fouille fait l'objet d'un compactage. Le béton est coulé et, dans le cas de piliers, ils sont scellés avec un calage d'aplomb. Une fois le béton sec et les piliers stabilisés, les ouvrants et les accessoires (gonds, serrures...) sont posés, avec réglage et scellement de la condamnation centrale. Pour les portails les plus lourds, une phase de calage de vantaux est parfois nécessaire.

Dans certains cas, pour des portails légers, les vantaux sont posés alignés et d'aplomb à leur emplacement définitif avant de couler le béton de la fondation. Ils sont maintenus en place par des cales et des serre-joints en respectant le jeu nécessaire à l'ouverture. Les gonds, la crapaudine et le butoir sont alors scellés eux-aussi. Après séchage, les éléments de calage sont retirés et les éléments de serrurerie peuvent être posés.

Il est également possible de couler une fondation sans y sceller les piliers, ces derniers sont alors fixés par platine (dans ce cas, les crapaudines et le butoir sont soit scellés, soit fixés). Seuls les portails et portillons les plus légers sont installés avec cette méthode.

3.8.2. Portail coulissant

Les portails coulissants sont notamment utilisés pour les ouvertures de grande largeur (5 à 15 m en un vantail, voire à l'extrême plus de 30 m en deux vantaux) pour lesquelles un portail pivotant n'est pas envisageable (3 à 6 m), et pour les accès de véhicules lourds et encombrants.

En phase de conception, le dimensionnement du portail coulissant doit être pris en compte car un débattement latéral et une zone de refoulement latéral du vantail sont nécessaires. À titre d'exemple, pour un portail coulissant sur rail, un passage utile de 5 m requiert une longrine en béton de 11 m, et un passage utile de 10 m nécessite une longrine de 24 m. De plus, ce type de portail étant principalement utilisé pour des véhicules encombrants, il est conseillé de prévoir une zone d'attente entre le portail et la voirie, afin de ne pas encombrer cette dernière. Le portail coulissant sur rail n'est pas adapté aux situations de pentes, puisque la longrine doit être à niveau.

Il existe deux types de portails coulissants : sur rail ou autoportant.

Le portail coulissant sur rail doit être installé sur une longrine en béton. Les rails de guidage, en acier traité, sont scellés dedans (pour les portails les plus légers, il est possible de les y fixer par platine). Le dosage du béton est préconisé par le fournisseur, et il contient souvent plus de ciment que le béton utilisé pour des plots (450 kg/m³ au lieu de 300 kg/m³).

Une fois le sol décaissé et les déblais évacués, le coffrage de la longrine est mis en place, les fers sont posés ainsi que les fourreaux basse tension pour l'installation électrique. Le béton est coulé, puis la zone balisée jusqu'au séchage. Une finition

impeccable est requise : tous les éléments doivent être à niveau afin que le mouvement du portail sur le rail ne soit pas gêné. Dans certains rares cas particuliers, pour de grands portails doubles par exemple, il est possible de couler la longrine en deux phases, afin de laisser un passage libre pendant les travaux. Toutefois, cette méthode est déconseillée. Les poteaux de guidage et de réception sont mis en place sur platines soudées, fixées dans la longrine par un chevillage simple ou chimique (une tige filetée dans une gaine avec un mélange fixateur), le vantail étant maintenu en place pour un réglage optimal. Pour des éléments de faibles dimensions et/ou légers, un scellement dans la longrine au moment du coulage est envisageable. Les butées de fin de course sont posées sur platine préférentiellement afin de garantir un meilleur réglage. Des ensembles d'écrous et de contre-écrous de serrage et/ou de réglage définitif sont mis en place pour compenser les pertes de précision sur l'axe du rail.

Le portail coulissant autoportant ne nécessite pas de rail et donc pas de longrine. Ce type de portail a pour avantage une mise en œuvre de voirie plus facile, l'absence de dommages à un rail (il n'y en a pas) dus aux passages d'engins lourds, ou encore un meilleur fonctionnement que le portail sur rail en cas de neige ou de verglas. Il est possible de le pré-motoriser, ce qui réduit son temps de pose. Toutefois, les portails autoportants sont plus chers et leur distance de refoulement est plus importante. Ils sont également plus sensibles aux modifications dimensionnelles provoquées par le soleil (il est d'ailleurs conseillé de le choisir de couleur claire et/ou avec un avaloir plus grand s'il est particulièrement exposé, notamment pour les portails les plus grands). De manière générale, il est important de veiller à avoir un dimensionnement rigoureux de l'installation.

Une fondation en béton est nécessaire pour le portique de guidage et un plot béton est utilisé pour le poteau de réception et la butée d'arrêt (voir la mise en œuvre des poteaux sur fondation béton pour le déroulé des opérations). Les guides, roulements et butées de portails coulissants autoportants sont fixés sur platines réglables, chevillées au plot en béton, avec un plan détaillé des réservations fournies par le fabricant. Ces éléments ainsi que les poteaux simples et le portique de guidage sont installés puis, dans un deuxième temps, le vantail coulissant.

3.8.3. Barrière

Contrairement aux portails, la barrière a principalement un rôle de filtrage, plutôt que de sécurisation. Il existe plusieurs types de barrières.

- **La barrière levante manuelle** est composée d'un portique pivot, d'une lisse avec un contrepoids pour une manipulation manuelle, et d'un poteau ou portique de réception, présentant parfois un guidage en métal et un système de condamnation. Ces barrières sont souvent en bois car elles sont ainsi moins lourdes à manipuler.

- **La barrière levante motorisée** est composée d'un bloc moteur fixe avec une lisse et d'un poteau de réception avec guidage. Elle est réservée au passage d'engins motorisés. Son emprise est de 3 à 4 m, ou 6 m en cas de passage de poids lourds. Elle est souvent en métal car le bois peut poser des problèmes de sécurité et de résistance mécanique.

Des éléments de sécurité doivent être ajoutés dans certains cas, comme pour les ERP : photocellules de sécurité et détecteurs de mouvement ; parfois avertisseurs vocaux pour personnes malvoyantes.

- **La barrière pivotante manuelle** est composée d'un pivot, avec une jambe de force et une lisse, et d'un poteau de réception, qui présente souvent un guidage métallique et un système de condamnation.

- **La barrière coulissante manuelle** est composée de deux portiques d'un même côté du passage, d'une lisse, et d'un portique ou d'un poteau de réception avec guidage. Les lisses des barrières sont de section ronde, rectangulaire ou carrée.

La mise en place des barrières est semblable à celle des portails ou des poteaux par scellement, avec une motorisation éventuelle.

3.9. Phase post-chantier

En fin de chantier, plusieurs travaux de finitions sont réalisés. Un contrôle du bon alignement de l'ensemble est effectué, afin de vérifier qu'aucun poteau n'est décalé par rapport à l'axe de pose par exemple. Les défauts des surfaces en béton et des revêtements ou peintures sont repris. Les surfaces autour de la clôture ou de l'ouvrant sont nettoyées, nivelées puis damées avant un rebouchage éventuel. Les déchets et les déblais encore présents sur l'emprise du chantier sont évacués et triés (résidus de fer, PVC...)

Les parties mécaniques fixes ou mobiles des éléments de clôture et des ouvrants sont contrôlées. Les essais de résistance à l'effort nécessaire pour certains éléments sont effectués. Les parties motorisées sont testées afin de s'assurer de leur fonctionnement et de leur sécurité, par des organismes agréés le cas échéant.

Point de contrôle contradictoire

Le chantier est réceptionné en présence du maître d'œuvre. Dans ce cadre, l'entreprise ou le maître d'œuvre fournissent les documents suivants :

- le plan d'exécution, avenants et plans rectificatifs ;
- les plans de récolement définitifs ;
- les bordereaux de conformité des bétons utilisés ;
- la déclaration d'achèvement des travaux ;
- les notices techniques d'entretien ;
- les contrats de maintenance éventuels ;
- ainsi que les documents listés dans le marché et le CCAG (cahier des clauses administratives générales) dont le DOE (dossier des ouvrages exécutés) et le DIUO (dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage).

L'entretien de la clôture et/ou des ouvrants peut nécessiter un contrat de maintenance et des contrôles par des personnes ou organismes agréés, dans les cas suivants :

- ERP ;
- clôtures sportives ou d'aires de jeu ;
- portails et barrières manuelles de collectivités, associations ou syndicats de propriétés ;
- motorisations (selon les normes).

Les principaux facteurs de dégradation ou de dysfonctionnement sont la pollution atmosphérique, le vandalisme, les dégradations ou chocs involontaires, les accidents/incidents routiers, les dégradations dues à un manque d'entretien ou à une absence injustifiée de contrat de maintenance, l'intrusion d'animaux rongant les fils de la motorisation ou d'insectes près des cartes mères.

L'entretien des ouvrants concerne notamment un contrôle régulier (principalement des scellements, à cause des variations de température et des infiltrations), un graissage des parties mobiles, etc.

Pour les clôtures comme pour les ouvrants, les fournisseurs préconisent un entretien pour les garder en bon état (et pour que la garantie soit valide). Il s'agit bien souvent d'un nettoyage régulier, souvent annuel.

Certains travaux ponctuels sont réalisés ultérieurement sans relever de l'entretien : les retouches après un choc, la reprise de béton ou d'enduit en cas de fissures ou de descellement localisés, une lasure ou peinture des bois tous les 5 ans au minimum, le remplacement de pièces défectueuses, etc.

4. Définition des points de contrôle interne et des points de contrôle contradictoires

	Description	Qui effectue le point de contrôle ?	Matérialisation du point de contrôle
Point de contrôle interne	Il correspond à la vérification de la bonne exécution des travaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier, et plus spécifiquement quand une tâche est achevée. Il permet de prendre du recul sur le chantier avant de passer à l'étape suivante.	- Le chef d'équipe, le chef de chantier ou le conducteur de travaux. - Le maître d'œuvre peut être impliqué s'il en a manifesté le souhait.	- Consignation facultative sur un document interne et spécifique au chantier ou sur une fiche de journée. - Ce type de point de contrôle ne débouche pas systématiquement sur une preuve mobilisable en cas d'expertise judiciaire / de litige.
Point de contrôle contradictoire	Il correspond : - à la formalisation d'un accord entre l'entreprise et le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage. - à un changement de tâche, notamment lorsqu'une tâche a des conséquences sur la suivante ou lorsqu'elle a des conséquences irréversibles. - à la réception des travaux. <i>Chaque règle professionnelle ne doit pas comporter plus de 5 points de contrôle contradictoires pour une même réalisation d'ouvrage.</i>	- Le chef de chantier, le conducteur de travaux ou le dirigeant de l'entreprise du paysage, en présence du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage. - Une entreprise tierce (exemple : mesure de la portance).	- Consignation au niveau du compte-rendu de chantier, cosigné par l'entreprise et le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage. - Un document réalisé par une entreprise tierce. - Ce type de point de contrôle doit déboucher sur une preuve mobilisable en cas d'expertise judiciaire / de litige.

Les points de contrôle contradictoires constituent des **points d'arrêt**. Ces arrêts obligatoires sont contractuels. Ils interdisent de continuer la phase suivante de la tâche jusqu'à ce que les points d'arrêt soient levés. La levée des points d'arrêt a lieu dès que les contrôles contradictoires ont donné satisfaction. La phase suivante du travail peut alors reprendre de façon formelle avec toutes les garanties de bonne exécution de la ou des tâches précédentes.

Il existe par ailleurs deux types de points de contrôle contradictoires particuliers :

- les points de contrôle relatifs aux approvisionnements
- les points de contrôle relatifs à la réception du support.

Chaque approvisionnement et chaque réception de support doit automatiquement déboucher sur un point de contrôle contradictoire entre l'entreprise de paysage et le fournisseur dans le premier cas et entre l'entreprise de paysage et l'entreprise ayant réalisé le support dans le second cas.

Le cas particulier de la clientèle particulière sans maîtrise d'œuvre :

Parce que la clientèle particulière n'est pas « sachante » en termes d'aménagements paysagers, les points de contrôle pour ce type de clientèle sont principalement des points de contrôle internes.

Il est fortement recommandé de formaliser les étapes de validation des plantes et des matériaux à mettre en œuvre et de réception des travaux avec la clientèle particulière. De même, il est fortement recommandé que chaque modification de la commande initiale du client débouche sur la rédaction d'un nouveau devis, la signature par le client particulier du nouveau devis prouvant son accord.

5. Bibliothèque de référence

CNPP. *La protection mécanique contre la malveillance*. CNPP. Octobre 2015.

CSTB, GUINAUDEAU Jean-Claude. *Conception et mise en œuvre des clôtures et portails*. CSTB Editions. 2012.

Fascicule 35 : Aménagements paysagers - Aires de sports et de loisirs de plein air. Avril 1999.

GNPC. *Cahier des charges des clôturistes*. GNPC. 2001.

Règles professionnelles de l'Unep :
<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/regles-professionnelles>

Notes

Notes

Edité par les Editions de Bionnay

SAS d'édition de presse au capital de 140 800 euros - RCS Lyon 401 325 436

Les Editions de Bionnay - 493 route du Château de Bionnay - 69640 Lacenas

Président : Erick Roizard, Directeur général : Martine Meunier

Tél. 04 74 02 25 25 - Fax. 04 37 55 08 11 - E-mail : leseditionsdebionnay@orange.fr



Dépôt légal à parution - ISBN : 978-2-917465-23-3 - Imprimerie Chirat (42540).

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans autorisation de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon.

Seules sont autorisées les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 Mai 1957 - articles 40 et 41 et Code pénal en son article 425).

L'UNEP étant titulaire des droits d'auteur, en aucun cas, les Editions de Bionnay ne pourraient être tenues pour responsables de toute omission d'une donnée ou d'une information, ou de toute erreur ou lacune dans les règles professionnelles.

