



VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
DIRECTION DE L'INFRASTRUCTURE, DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT
(DIEE)

Qualification du patrimoine infrastructure de VNF

GUIDE METHODOLOGIQUE DE VISITE DES OUVRAGES LINEAIRES

PARTIE 2 : GUIDE DE NOTATION

JUIN 2019



ARTELIA Eau et Environnement - Réf. N°842-0199					
B	Corrections	X. Cherradi	G. Top	C.Candelon	05/06/2019
0	Première diffusion	X. Cherradi	G. Top	C.Candelon	26/04/2019
Révision	Statut	Établi par	Contrôlé par	Responsable ou Directeur de Mission	Date

SOMMAIRE

1.	PREAMBULE	3
1.1.	OBJET	3
1.2.	CONTENU DU GUIDE	3
1.3.	INFORMATION PREALABLE	3
2.	PRINCIPE DE NOTATION	4
2.1.	PRINCIPE DE NOTATIO	4
2.2.	NOTATION DU NIVEAU D'ETAT FONCTIONNEL DE L'EQUIPEMENT	4
2.3.	NOTATION DE L'AMPLEUR	5
2.4.	PRECONISATION D'UNE ACTION	6
3.	REFERENTIEL DE NOTATION	7
3.1.	MISE EN DEFAUT DES ROLES DES EQUIPEMENTS	7
3.1.1.	Maintien du plan d'eau	8
3.1.2.	Navigation	9
3.1.3.	Protection des personnes	9
3.1.4.	Pérennité	10
3.2.	EQUIPEMENTS ET DESORDRES « NON ACCESSIBLE, INDETERMINE » - « NON VISIBLE, INDETERMINE » - « VISIBLE MAIS INDETERMINE »	10
3.3.	DESORDRES DE GENIE CIVIL	11
3.3.1.	Dégradation du génie civil	11
3.3.2.	Détérioration d'éléments mécaniques, d'équipements	12
3.3.3.	Rupture, casse d'élément	13
3.3.4.	Dégradation de surface, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement	14
3.3.5.	Fissuration	15
3.3.6.	Déjointoiement	16
3.3.7.	Erosion, ravinement, affouillement	17
3.3.8.	Corrosion	18
3.4.	DESORDRES DE L'ENVIRONNEMENT	20
3.4.1.	Végétation dense	27
3.4.2.	Arbres penchés, déséquilibrés	29
3.4.3.	Système racinaire à l'origine d'une dégradation	31
3.4.4.	Souches, arbres morts, arbres pourris	32
3.4.5.	Obstacles, encombres	34
3.4.6.	Terrier ou galerie d'animaux fouisseurs	35
3.4.7.	Piétinement d'animaux	37
3.4.8.	Envasement, dysfonctionnement de la frayère dû aux usages VNF	38
3.5.	DESORDRE D'ETANCHEÏTE	39
3.5.1.	Indice de renard hydraulique	39
3.5.2.	Fuite par le fond	40
3.6.	DESORDRE D'EXPLOITATION	41
3.6.1.	Mouillage insuffisant	41
3.6.2.	Atterrissement	41
3.6.3.	Présence d'obstacle, épave, encombre	41
3.7.	SECURITE	42
3.7.1.	Élément saillant	42
3.7.2.	Risque de chute d'éléments sur la voie d'eau	42
3.7.3.	Risque de collision, d'arrachement de réseaux	43
3.7.4.	Absence de l'équipement	43
3.7.5.	Détérioration de l'équipement	44

3.7.6.	Non-conformité de l'équipement	44
3.8.	STABILITE, DEFORMATION	45
3.8.1.	Déversement, renversement	45
3.8.2.	Glissement, éboulement	45
3.8.3.	Soulèvement	46
3.8.4.	Fontis, effondrement	46
3.8.5.	Affouillement	47
3.8.6.	Désalignement, désorganisation entre éléments	47
4.	FAQ	48

TABLEAUX

TABL. 1 -	CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE DETERIORATION POUR LES DESORDRES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
TABL. 2 -	GRAVITE DES DESORDRES ET NIVEAU DE DETERIORATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
TABL. 3 -	ROLES DES EQUIPEMENTS POUR LA NATURE D'OUVRAGE « BIEF »	7
TABL. 4 -	ROLES DES EQUIPEMENTS POUR LA NATURE D'OUVRAGE « RIGOLE GRAVITAIRE »	8

1. PREAMBULE

1.1. OBJET

Ce document est relatif à la **partie 1 du guide méthodologique des ouvrages linéaires**. Cette partie traite de la notation des désordres et de l'état fonctionnel des équipements. Il constitue un support de référence pour la qualification des ouvrages lors de la réalisation d'une Visite Technique Linéaire.

1.2. CONTENU DU GUIDE

Ce guide est structuré en deux parties :

- Une première partie expliquant le principe de notation (§ 2) ;
- Une seconde partie constituant un référentiel pour la notation (§3).

1.3. INFORMATION PREALABLE

Une Visite Technique d'un ouvrage Linéaire (VTL) est réalisée par une personne formée à la méthodologie d'inventaire et de qualification du patrimoine de VNF pour les ouvrages linéaires. Cette personne est dénommée Visiteur Technique du Linéaire.

Le Visiteur Technique du Linéaire n'est pas forcément spécialiste ou expert de tous les domaines (génie civil, géotechnique, métallerie, ...) concernés par la visite.

Pour la visite, le Visiteur Technique du Linéaire doit être si possible (obligatoirement si prestataire extérieur) accompagné par l'exploitant qui dispose, de préférence, d'une connaissance certaine du bief, du tunnel canal ou de la rigole gravitaire.

La VTL repose sur des constats (majoritairement visuels) à l'instant de la visite et sur les dires de l'exploitant. Durant la VTL, aucune mesure, prélèvement ou essai n'est réalisé.

La VTL n'est pas un diagnostic d'un ouvrage ou d'un équipement, ni une Visite Technique Approfondie (VTA). **L'objectif de la VTL est de qualifier l'état fonctionnel d'un linéaire.**

2. PRINCIPE DE NOTATION

2.1. PRINCIPE DE NOTATIO

L'objectif de la notation par le Visiteur Technique du Linéaire est de **qualifier l'état du rôle qu'exerce un équipement** d'un ouvrage linéaire par la constatation de désordres et de son état fonctionnel.

La qualification repose sur trois aspects essentiels :

- La notation du niveau d'état fonctionnel de l'équipement ;
- La localisation des équipements et des désordres ;
- La notation de l'ampleur ;
- La préconisation d'une action.

2.2. NOTATION DU NIVEAU D'ETAT FONCTIONNEL DE L'EQUIPEMENT

La notation du niveau d'état de l'équipement s'effectue sur le principe de l'appréciation du niveau de la gravité des détériorations constatées impactant le rôle d'un équipement d'un linéaire donné.

Chaque désordre est noté de 1 à 4 de la manière suivante (cf. tableau 1) :

- **1** pour un niveau de détérioration « faible », correspondant à une gravité de désordre faible reflétant un « assez bon état » de l'équipement ;
- **2** pour un niveau de détérioration « mineur », correspondant à une gravité de désordre mineur reflétant un « état dégradé » mais acceptable de l'équipement ;
- **3** pour un niveau de détérioration « majeur », correspondant à une gravité de désordre majeur reflétant un « mauvais état » de l'équipement ;
- **4** pour un niveau de détérioration « élevé », correspondant à une gravité de désordre conséquent reflétant un « très mauvais état » de l'équipement.

Dans le cas d'un désordre de niveau de gravité 3 ou 4, le désordre constaté sur un équipement peut occasionner une gêne dans l'accomplissement de son rôle, quant :

- Au maintien du plan d'eau ;
- A la navigation ;
- A la protection des personnes ;
- A la pérennité de l'équipement.

Le VTO procède à la notation du désordre **constaté** sur un équipement donné, à partir de la gravité du désordre et de son impact **constaté** sur son rôle (tableau 2).

Tabl. 1 - Gravité des désordres et niveau de détérioration

Niveau de détérioration				
1	2	3		4
Faible	Mineur	Majeur		Elevé
Assez bon état (Petite dégradation)	Etat dégradé acceptable (Désordre mineur)	Mauvais état (Désordre majeur)		Très mauvais état (Désordre conséquent)
Altération superficielle, désordre peu développé, localisé, sans conséquence	Altération avancée, désordre notable, étendu, Portant atteinte à la <u>pérennité (durabilité)</u> de l'équipement	Altération importante, désordre important <u>affectant la structure ou partiellement le rôle de l'équipement</u>		Désordre de niveau 3 développé <u>mettant directement en jeu la sécurité des personnes, la stabilité de l'équipement, ou totalement le rôle de l'équipement</u>
Ne nécessitant qu'une action de surveillance	Nécessitant une de <u>surveillance ou action préventive</u> (rénovation, réparation, remplacement)	Nécessitant une <u>action d'expertise ou action corrective</u> (rénovation, réparation, remplacement)		Nécessitant action corrective (rénovation, réparation, remplacement)

Le VTL procède à la notation du désordre **constaté** sur un équipement donné, à partir de la gravité du désordre et de son impact **constaté** sur son rôle.

2.3. NOTATION DE L'AMPLEUR

Pour chaque désordre sa localisation est indiqué par le PK début et le PK fin (lorsque le désordre est ponctuel, renseigné : Pk début = Pk fin).

Par ailleurs, l'ampleur de chaque désordre doit être qualifiée par la proportion de linéaire impacté par le désordre (proportion entre PK début et PK fin). L'ampleur est décrite par les 3 termes : « ponctuel », « clairsemé », « généralisé ».

L'idée est de ne pas avoir à répéter les désordres récurrents (végétation, érosion, ...) mais qui ne sont pas homogène sur tout un linéaire.

- Ex :
 - 1 arbres tous les 50 m sur 1 km
 - ⇒ Désordre « végétation dense » d'ampleur 25% sur 1 km
 - ⇒ Désordre « végétation dense » d'ampleur « clairsemé » sur 1 km

- Présence d'érosion sur la moitié d'un linéaire de 200 m (100m cumulé sous forme d'anses d'érosion sur un linéaire de 200m)
 - ⇒ Désordre « érosion » d'ampleur 50% sur 200 m ;
 - ⇒ Désordre « érosion » d'ampleur « clairsemé » sur 200 m ;

2.4. PRECONISATION D'UNE ACTION

Chaque désordre doit être qualifié par une action à mener concernant l'équipement considéré. Selon le désordre, le Visiteur Technique du Linéaire doit préconiser une action parmi les 5 actions possibles ci-après :

▽ Surveillance

Cette action consiste à préconiser le suivi du désordre de l'équipement. Elle s'inscrit dans le cadre d'une surveillance normale sans protocole particulier.

▽ Réparation

Cette action consiste à préconiser la réparation du désordre de l'équipement. L'action de réparation doit être considérée comme la remise en état d'un équipement sans rechercher forcément à lui rendre son état neuf d'origine. Cette notion est souvent utilisée dès lors qu'un désordre nécessite d'être réparé suite à un défaut ou à une casse par exemple. La réparation n'exige pas le remplacement de tout ou partie de l'équipement

▽ Rénovation

Cette action consiste à préconiser la rénovation de l'équipement. L'action de rénovation doit être considérée comme la remise à neuf d'un équipement dans le but de lui rendre son état d'origine et / de l'améliorer, ou de le préserver dans le temps (durabilité). Cette notion s'applique souvent quand un équipement est vétuste, ou quand les travaux consistent à le remettre en état. Elle s'applique également quand on souhaite remettre tout ou partie de l'équipement à un niveau de service suffisant. La rénovation ne s'applique pas quand il s'agit d'effectuer de travaux importants liés à la solidité et à la stabilité des ouvrages.

▽ Remplacement

Cette action consiste à préconiser le remplacement de tout ou partie de l'équipement. L'action de remplacement doit être considérée comme la mise en place d'un nouvel équipement en lieu et place de l'équipement détérioré. L'action de remplacement est choisie du fait que l'équipement ne peut être réparable ou rénové pour des raisons techniques ou financières. L'action de remplacement doit être considérée également quand il s'agit de travaux de renforcement ou de consolidation de l'équipement.

▽ Expert

Cette action consiste à préconiser une expertise du désordre affectant l'équipement. Elle est préconisée dans le but d'effectuer un diagnostic de l'équipement et d'une surveillance attentive de l'équipement.

3. REFERENTIEL DE NOTATION

Cette partie du guide constitue un référentiel pour aider le Visiteur Technique du Linéaire dans la notation de la gravité des désordres.

3.1. MISE EN DEFAUT DES ROLES DES EQUIPEMENTS

Selon leur niveau de gravité, les désordres constatés peuvent mettre en défaut les rôles des équipements. Selon l'équipement, les rôles peuvent être les suivants :

- Le maintien du plan d'eau ;
- La navigation ;
- La protection des personnes ;
- La pérennité de l'équipement.

Les tableaux suivants donnent les rôles qui sont attribués pour chaque équipement pour les natures d'ouvrage « BIEF » et « RIGOLE GRAVITAIRE ».

Tabl. 2 - Rôles des équipements pour la nature d'ouvrage « BIEF »

Partie d'ouvrage	Equipement	Maintien du plan d'eau	Navigation	Protection des personnes	Pérennité de l'équipement
Voie d'eau	Chenal de navigation		X		
	Pied de berge - Rive droite		X	X	X
	Pied de berge - Rive gauche		X	X	X
Berge rive droite – Berge rive gauche	Talus exposé - Rive droite			X	
	Talus exposé - Rive gauche			X	
	Crête	X		X	
	Corps de digue	X			
	Talus aval digue			X	
	Contre-fossé	X			
	Connexion au terrain naturel			X	
	Eléments de sécurité			X	X
	Franchissements et ouvrages divers		X		

Tabl. 3 - Rôles des équipements pour la nature d'ouvrage « RIGOLE GRAVITAIRE »

Partie d'ouvrage	Equipement	Maintien du plan d'eau	Navigation	Protection des personnes	Pérennité de l'équipement
Plafond	Chenal	X			
	Pied de berge - Rive droite			X	X
	Pied de berge - Rive gauche			X	X
Berge rive droite – Berge rive gauche	Talus exposé - Rive droite			X	
	Talus exposé - Rive gauche			X	
	Crête			X	
	Corps de digue	X			
	Talus aval digue			X	
	Contre-fossé	X			
	Connexion au terrain naturel			X	
	Eléments de sécurité			X	X
	Franchissements et ouvrages divers	X			X

3.1.1. Maintien du plan d'eau

Niveau	Signification	Etat du rôle
1	Faible	Sans objet
2	Mineur	Sans objet
3	Majeur	Le désordre de l'équipement présente quelques des traces d'humidité ou quelques suintements
4	Elevé	Le désordre de l'équipement présente des venues d'eau, des fuites (l'étanchéité n'est plus assurée)

3.1.2. Navigation

Niveau	Signification	Etat du rôle
1	Faible	Le désordre de l'équipement ne provoque pas en l'état d'incidence sur la navigation mais un risque existe si l'état du désordre évolue
2	Mineur	Le désordre de l'équipement provoque une légère gêne à la navigation qui ne nécessite pas de restriction pour être évité (écart, ...)
3	Majeur	Le désordre de l'équipement implique une restriction de la navigation (rétrécissement, alternat)
4	Elevé	Le désordre de l'équipement ne permet plus la navigation (constaté sur site lors de la visite)

3.1.3. Protection des personnes

Niveau	Signification	Etat du rôle
1	Faible	<i>Sans objet</i>
2	Mineur	L'équipement n'est pas conforme aux normes en vigueur sans pour autant impliquer un risque pour les personnes
3	Majeur	Le désordre de l'équipement induit un risque pour la protection des personnes et a impliqué un balisage approprié (mise en sécurité), ou une adaptation des pratiques (signalisation, contournement, ...), ou une restriction de l'usage de la partie d'ouvrage concernée (constaté sur site)
4	Elevé	Le désordre de l'équipement présente un risque pour la protection des personnes et n'est pas sécurisé matériellement sur site.

3.1.4. Pérennité

Niveau	Signification	Etat du rôle
1	Faible	Le désordre de l'équipement ne provoque pas en l'état d'incidence sur la structure de l'ouvrage et ne risque pas de s'aggraver à court / moyen termes
2	Mineur	Le désordre de l'équipement ne provoque pas en l'état d'incidence sur la structure de l'ouvrage mais risque de s'aggraver à court / moyen termes
3	Majeur	Le désordre de l'équipement a occasionné une gêne dans l'exploitation de la partie d'ouvrage qui a nécessité la mise en place de dispositifs provisoires ou alternatifs afin de prolonger son utilisation.
4	Elevé	Le désordre de l'équipement présente une gêne très importante dans l'exploitation de la partie d'ouvrage ou menace de ruine l'ouvrage

3.2. EQUIPEMENTS ET DESORDRES « NON ACCESSIBLE, INDETERMINE » - « NON VISIBLE, INDETERMINE » - « VISIBLE MAIS INDETERMINE »

L'utilisation de ces éléments particuliers doit être effectuée selon les principes suivants :

- Si l'équipement n'est ni accessible, ni visible car immergé (chenal, ...) et que l'équipement est inconnu :
 - ⇒ L'équipement est « non accessible, indéterminé »
 - ⇒ Ajouter un commentaire (Ex : immergé, ...)
- Si l'équipement n'est ni accessible, ni visible car la végétation est trop importante (arbuste, buissons, ...) mais que l'équipement est connu :
 - ⇒ L'équipement doit être renseigné (Ex : terrain naturel non protégé)
 - ⇒ Un désordre « végétation dense » doit être indiqué
- Si l'équipement n'est ni accessible, ni visible car la végétation non herbacée est trop importante (arbuste, buissons, arbres) et que l'équipement est inconnu :
 - ⇒ L'équipement est « non accessible, indéterminé »
 - ⇒ Un désordre « végétation dense » doit être indiqué
- Si l'équipement est accessible mais peu visible car la végétation herbacée est trop importante et que l'équipement est connu :

- ⇒ L'équipement doit être renseigné
(Ex : perré maçonné, ... hors terrain naturel non protégé)
 - ⇒ Un désordre « Non visible, indéterminé » doit être indiqué
 - ⇒ Ajouter un commentaire
 - ⇒ Un désordre « végétation dense » de niveau 1 à 2 doit être indiqué
- Si l'équipement est accessible mais peu visible car la végétation herbacée est trop importante et que l'équipement est inconnu (et l'on pense que l'équipement n'est pas terrain naturel non protégé) :
 - ⇒ L'équipement est « Visible mais indéterminé »
 - ⇒ Un désordre « Non visible, indéterminé » doit être indiqué
 - ⇒ Ajouter un commentaire
 - ⇒ Un désordre « végétation dense » de niveau 1 à 2 doit être indiqué

3.3. DESORDRES DE GENIE CIVIL

3.3.1. Dégradation du génie civil

Tout type de désordre, hormis les fissures (§ 3.2.5) et les déjointoiements (§ 3.2.6)

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Dégradation superficielle qui présente peu de risque d'évolution vers un niveau 2 ou 3	
2	Mineur	Dégradation notable par son développement ou son étendue qui a long terme risque d'évoluer vers une dégradation de niveau 3 (dégradation non structurelle, n'affectant pas la résistance ou la stabilité de l'équipement)	
3	Majeur	Dégradation déstructurant une partie de l'équipement ou le fragilisant (dégradation structurelle, affectant la résistance ou la stabilité de l'équipement)	
4	Elevé	Dégradation de niveau 3, présentant des risques de chute d'éléments, ou mettant en jeu la sécurité des personnes ou montrant des signes d'instabilité	




3.3.2. Détérioration d'éléments mécaniques, d'équipements

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Détérioration superficielle et localisé nécessitant une surveillance pour s'assurer de l'évolution du désordre	
2	Mineur	Dégradation notable par son développement ou son étendue qui n'entraîne pas encore un fonctionnement en mode dégradé de l'équipement (Dégradation non structurelle, n'affectant pas la résistance ou la stabilité de l'équipement)	
3	Majeur	Dégradation déstructurant une partie de l'équipement de façon importante ou préjudiciable vis-à-vis du rôle de l'équipement (Dégradation structurelle, affectant la résistance ou la stabilité de l'équipement) Déformation importante par son amplitude ou son développement (la stabilité n'est pas remise en cause)	
4	Elevé	Dégradation de niveau 3, présentant des risques de chute d'éléments, ou mettant en jeu la sécurité des personnes ou montrant des signes d'instabilité Déformation importante, voire excessive témoignant d'une instabilité à risque pour la sécurité des personnes et de l'équipement Elément saillant présentant des risques pour les personnes Défaut de fixation ou d'assemblage qui remet en cause l'usage de l'équipement	

3.3.3. Rupture, casse d'élément

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Rupture, casse d'élément superficielle et localisée (peu développée)	
2	Mineur	Rupture, casse d'élément Notable par son développement ou son étendue. (non structurelle, n'affectant pas la résistance ou la stabilité de l'équipement)	
3	Majeur	Rupture, casse d'élément Déstructurant une partie de l'équipement ou le fragilisant (dégradation structurelle, affectant la résistance ou la stabilité de l'équipement)	
4	Elevé	Rupture, casse d'élément de niveau 3, présentant des risques de chute d'éléments, ou mettant en jeu la sécurité des personnes ou montrant des signes d'instabilité	




3.3.4. Dégradation de surface, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	<p>Eclatement de surface, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement, superficiel (Morceaux, effritement)</p> <p>L'étendue importante de la dégradation n'est pas nécessairement un critère de notation</p>	
2	Mineur	<p>Eclatement de surface, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement, relativement étendu et qui présente un risque d'évolution à court / moyen terme</p>	
3	Majeur	<p>Eclatement, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement, destructurant pouvant être localisé ou étendue sur une partie de l'équipement. La position de la dégradation est un critère de notation (situé au droit d'une zone critique type interface avec un autre matériau, en extrémité, à proximité d'un équipement, ...)</p> <p>(Désagrégation, décomposition, morcellement)</p> <p>Eclatement, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement, sur poutres, poteaux, et aux angles de parois verticales</p>	
4	Elevé	<p>Eclatement, épaufrure, trous, déchirure, pourrissement</p> <p>Sur des éléments en hauteur ou angulaire, présentant des risques de chute mettant en jeu la sécurité des personnes.</p> <p>Eclatement généralisé du matériau de l'équipement</p>	

3.3.5. Fissuration

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	fissure de taille modérée qui présente peu de risque d'évolution vers un niveau 2 – 3 à long termes	
2	Mineur	Fissures ponctuelles Étendues ou plusieurs fissures, restant très superficielles. A long termes risque d'une évolution des fissures vers du niveau 3	
3	Majeur	Fissure importante par son ouverture ou Fissure filante horizontale, verticale ou inclinée ou Fissure se développant aux angles et au niveau (ou au voisinage) des jonctions entre éléments en béton	
4	Elevé	Fissure très importante par son ouverture (plusieurs millimètres) ou Fissure présentant un rejet (déplacement relatif du béton de part et d'autre de la fissure) ou Fissure sectionnant une partie de béton armé en morceau avec ou sans risque pour la sécurité des personnes	





3.3.6. Déjointoiement



Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Perte de joint superficielle n'entraînant pas de déformation géométrique mais qui est propice au développement de végétation et donc à une évolution vers un niveau 2 – 3 à moyen termes	
2	Mineur	Perte de joint étendue Sur une surface restant < à 30 % de la surface concernée	
3	Majeur	Perte de joint importante Sur une surface restant > à 30 % de la surface concernée	
4	Elevé	Perte de joint importante > à 30 % de la surface concernée Avec descellement de maçonnerie ou maçonnerie manquante	

3.3.7. Erosion, ravinement, affouillement

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	<p>Erosion, ravinement, affouillement superficiel, peu développé</p> <p>Difficilement perceptible si on ne se focalise pas avec attention dans l'observation de l'équipement. Dégradation qui avec une évolution lente ne présente pas un besoin d'intervention</p>	
2	Mineur	<p>Erosion, ravinement, affouillement superficiel, développé</p> <p>Remarquable de manière distincte sans attention particulière, qui ne remet pas en cause la pérennité de l'équipement ou d'un autre équipement à proximité</p>	
3	Majeur	<p>Erosion, ravinement, affouillement marqué ou important par sa profondeur qui remet en cause la pérennité de l'équipement ou d'un autre équipement à proximité</p>	
4	Elevé	<p>Erosion, ravinement, affouillement important et très développé ayant entraîné des un glissement de tout ou partie de l'équipement</p>	

3.3.8. Corrosion

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Légères traces de corrosion (quelques tâches de rouille)	
2	Mineur	Plusieurs traces de corrosion superficielles se développant de manière généralisée	
3	Majeur	Corrosion généralisée ou localisée avec perte d'épaisseur remarquable (pigmentation)	 

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
4	Elevé	Corrosion avec perte importante de matière (feuilletage, délitement) Avec ou sans disparition localisée et/ou déchirures, fissures	 

3.4. DESORDRES DE L'ENVIRONNEMENT

REMARQUE : Cette catégorie de désordres est à relever uniquement pour les digues, exception faite des aspects suivants qu'il convient de relever pour les berges traditionnelles :

- Arbres penchés de manière excessive, déséquilibrés (niveau 4) cf. § 3.3.2 ;
- Système racinaire à l'origine d'une dégradation (niveau 4) cf. § 3.3.3 ;
- Obstacles, encombres (niveaux 1 à 4) cf. § 3.3.5.
- Non visible, indéterminé

En théorie la végétation est à proscrire sur une digue, toutefois il est dans un grand nombre de cas difficile de la supprimer totalement de l'ouvrage (patrimoine classé, montant trop élevé, ...).

Ainsi lorsqu'elle est entretenue, en bonne santé, qu'elle respecte les contraintes du site, qu'elle est à vocation touristique, etc. ce n'est pas nécessairement un désordre (ex : arbre d'alignement).

Ce qui suit est un extrait du guide « Gestion de la végétation des ouvrages hydrauliques en remblai » édité par l'Irstea en 2015 (disponible gratuitement sur internet). La végétation sur les ouvrages hydrauliques en remblai doit être notée sur la base des explications qui suivent.

	Herbacées souples fauchées	Herbacées rigides	Arbustes	Arbres
Contrôle de l'érosion superficielle	😊	😊	😊	😊
Intérêt potentiel écologique	😊	😊	😊	😊
Intérêt paysager et social	😊	😊	😊	😊
Stabilisation des pentes (jusqu'à 8 – 5 m de profondeur)				😊
Permettent 😊 ou entravent 🚫 l'entretien mécanique ^a	😊	😊	😊	🚫
Prise au vent et au courant (déstructuration du sol, renversement avec arrachage d'une loupe de matériaux)				🚫
Réduction de la capacité d'écoulement du lit ^b			🚫	🚫
Favorisent l'érosion par tourbillons			🚫	🚫
Pèsent sur le remblai (à la décrue ou vidange)				🚫
Favorisent 🚫 ou pas 😊 les animaux fouisseurs	😊	🚫	🚫	
Formation d'embâcles		🚫	🚫	🚫
Dégradations externes : perrés, revêtements		🚫	🚫	🚫
Dégradations internes (décompaction, érosion)			🚫	🚫

(a) La végétation arbustive gêne ou empêche le fauchage mais pas le broyage mécanique.

(b) Une réduction significative de la capacité d'écoulement du lit par une végétation dense surélève la ligne d'eau à son niveau et en amont.

Tableau 1. Bénéfices 😊 et risques 🚫 liés aux différents types de végétation sur les digues.

○ Les systèmes racinaires

Le type de système racinaire est essentiellement dicté par l'environnement (et non l'espèce) bien que certaines espèces présentent des prédispositions à développer certains systèmes (robinier et le peuplier qui développent des systèmes racinaires de type traçant disproportionnés).

Chaque type de système racinaire présente ses avantages et ses inconvénients

- Traçants (ou superficiels) : développement des grosses racines parallèlement au sols et à faible profondeur
 - ⇒ Peu résistant à l'arrachement mais offre une résistance au ruissellement et à l'érosion superficielle
 - ⇒ Présente un risque d'érosion interne important si les racines traversent l'ouvrage de part en part (lors du pourrissement)
- Fasciculés : développement des grosses racines sans angles préférentiels (boule)
 - ⇒ Résistant à l'arrachement mais en cas d'arrachement emporte beaucoup de matériaux
 - ⇒ Présente un risque d'effondrement lors du pourrissement
- Pivotants : développement d'une ou quelques racines principales (de gros diamètre) à la verticale
 - ⇒ Résistant à l'arrachement mais destructurant pour les matériaux
 - ⇒ Présente un risque d'effondrement lors du pourrissement
 - ⇒ Présente a priori le moins de risque d'érosion interne
- Mixtes : Système pivotants pour quelques racines et traçants pour le reste
 - ⇒ Rassemble les avantages et les inconvénients des autres systèmes

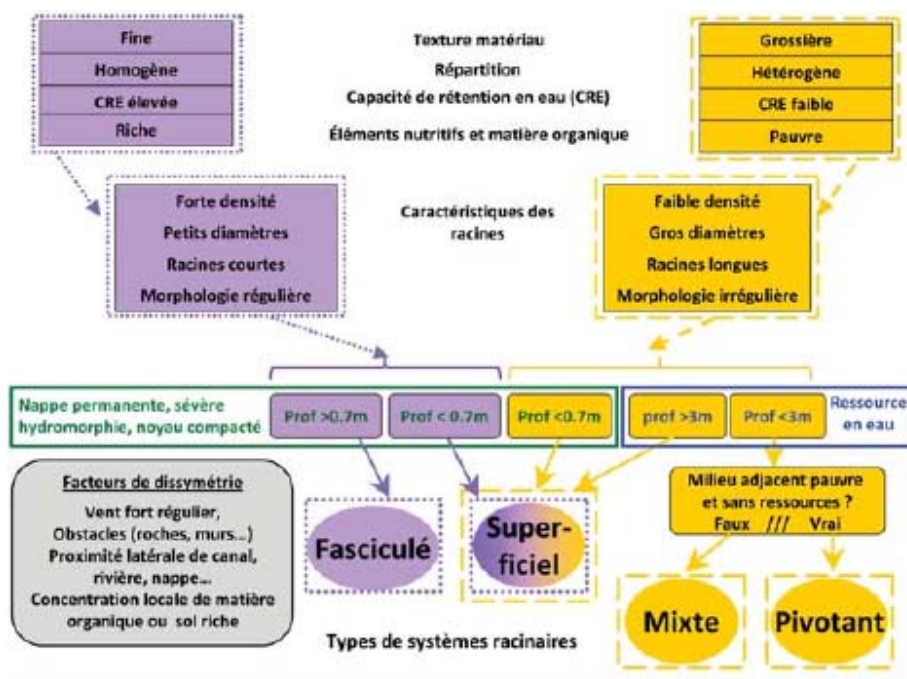


Figure 1.14. Paramètres contrôlant la structure des enracinements (le climat doit être pris en compte pour interpréter les contraintes décrites dans ce schéma, cf. p. 41).

- Les types de racines

On distingue 2 types de racines pour chacun des systèmes racinaires cités :

- Les racines longues, de diamètre peu décroissant et, peu ramifiées
⇒ Favorable au phénomène d'érosion interne par conduit
- Les racines courtes, de diamètre rapidement décroissant et, très ramifiées
⇒ Favorisant la tenue des sols mais présentant un risque d'arrachage en cas de dépassement des capacités de tenue

- Classifications des désordres en fonctions des typologies de végétations

Absence d'arbres	1 - Uniquement des herbacées			
	2 - Herbacées avec arbustes disséminés (<20% de couvert)			
	3 - Arbustes abondants ou majoritaires (>20% de couvert)			
Présence d'arbres	4 - Arbres disséminés		a - Peuplement arbustif disséminé ou clair	
	5 - Peuplement arboré clair			
	6 - Peuplement arboré dense		b - Peuplement arbustif dense	

Type de végétation	Type d'ouvrage	Petits ouvrages	Ouvrages moyens	Ouvrages larges
1 - Herbacées pures				
2 - Herbacées et arbustes disséminés				
3 - Arbustes abondants ou majoritaires				
4 - Arbres disséminés *				
5 - Peuplement arboré clair *				
6 - Peuplement arboré dense				

* Pour le sous type avec peuplement arbustif dense, se reporter au type 3

Légende	
	Accepté
	Accepté sous conditions
	Interdit sauf cas particulier
	Interdit

Figure 3.15. (a) Principaux types de végétation rencontrés sur les ouvrages hydrauliques ;
(b) Types de végétation acceptés et interdits selon le type d'ouvrage (petit, moyen ou large).

- 2 Exemples type d'analyse de la végétation

ATTENTION : Non généralisable !

Le contexte est essentiel (dimensions de l'ouvrage, fonctionnement hydraulique du secteur, substrats, exposition du secteur, ...)

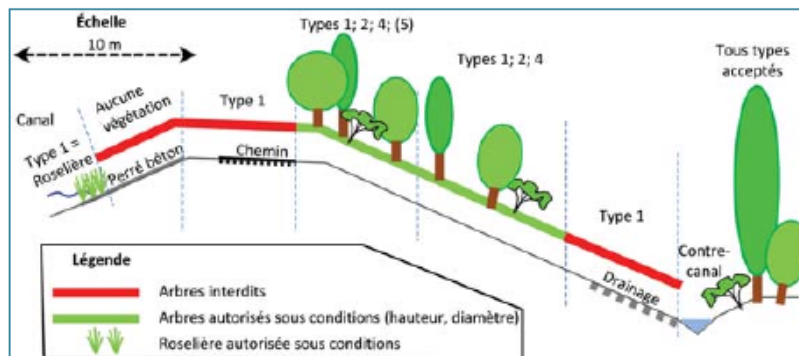
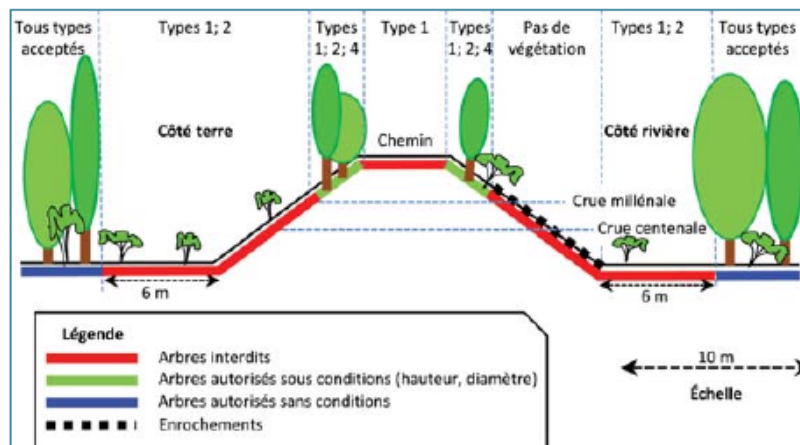


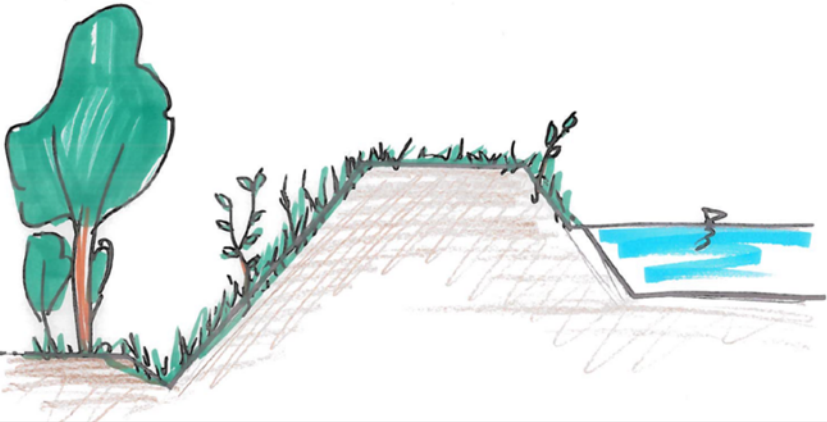
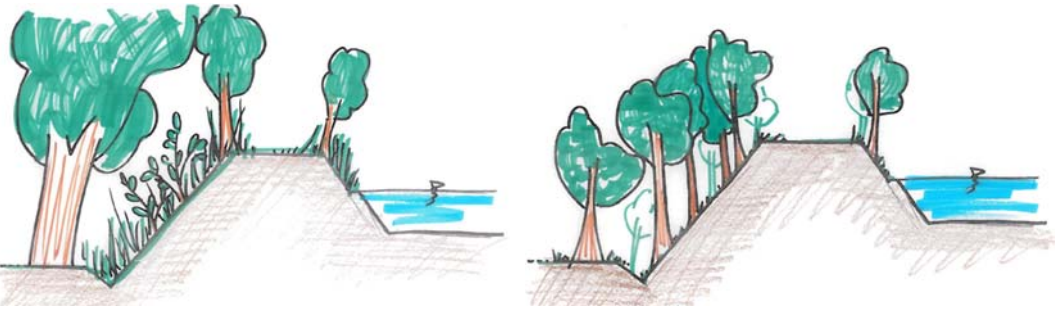
Figure 3.23. Zonage de la végétation sur une digue de canal large (base > 30 m).

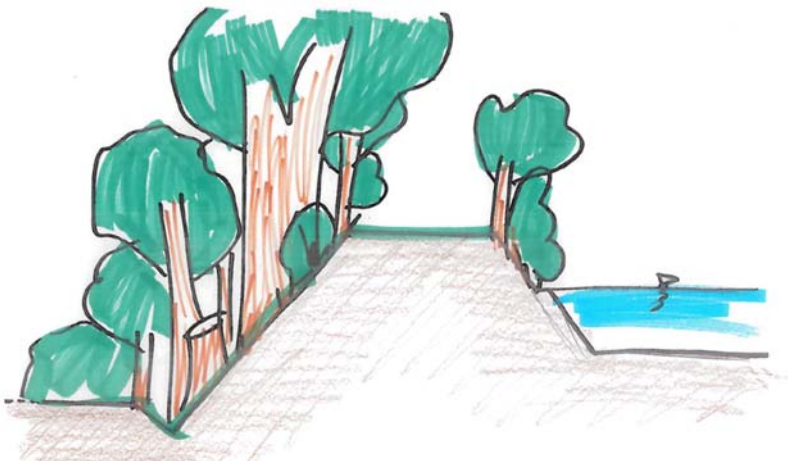
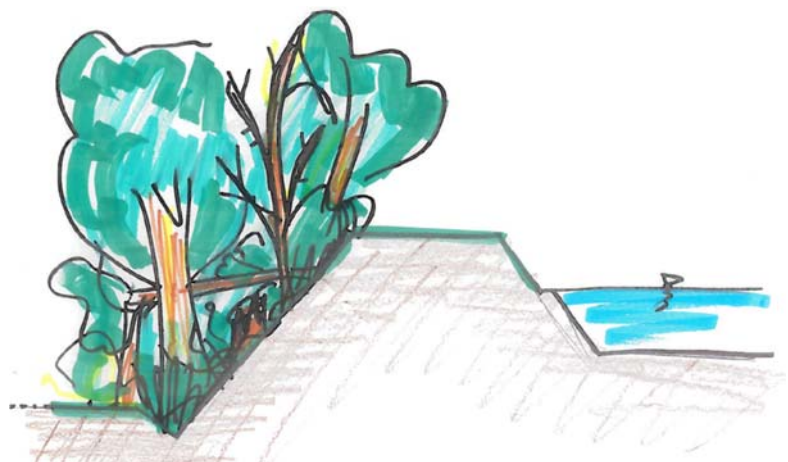
La figure 3.23 présente une digue large (plus de 30 m à la base) en matériaux grossiers, pauvres et perméables, où les racines ne se développent pas dans le corps de digue en absence d'eau en profondeur (fig. 1.14 p. 37). La présence d'arbres n'est pas autorisée en pied d'ouvrage à proximité du contre-canal du fait de la présence du système de drainage, ni sur le parement amont recouvert d'un perré bétonné. Pour des raisons écologiques, la roselière peut être conservée à condition de limiter son emprise sur le canal et de l'entretenir pour éviter le développement des arbres au milieu des roseaux : leur système racinaire pourrait nuire au parement bétonné. Vu la largeur de l'ouvrage, une bande de végétation arborée peut éventuellement être conservée pour diverses raisons sur le milieu et le haut du parement amont sous conditions d'entretien régulier (diamètre inférieur à 30 cm et hauteur inférieure à 10 m). Dans la partie de cette zone la plus proche du drainage, les racines des arbres pourraient atteindre en profondeur la nappe (qui est à l'altitude du contre-canal) et développer de gros pivots. Ils pourraient aussi produire de grosses racines traçantes traversant la zone de drainage pour s'alimenter dans le contre-canal. C'est pourquoi il est souhaitable, pour l'intégrité du remblai et du massif drainant, de les maintenir à faible densité (type 4). Cette faible densité assure aussi une bonne visibilité du talus depuis l'autre côté du contre-canal. Sur le haut de ce talus, les racines ne peuvent pas atteindre la nappe en profondeur, et resteront donc très superficielles. Si on le juge utile pour des raisons paysagères ou pour ombrager le chemin de crête fréquenté par le public, on pourra garder des arbres à densité moyenne (type 5). En raison de leur hauteur et moyennant une gestion assurant leur renouvellement progressif, ils ne gêneront pas la surveillance du talus depuis le chemin de crête.



La figure 3.24 illustre une digue de protection contre les inondations dont le risque de surverse est extrêmement faible (car équipée d'un déversoir) et dont la crête possède une revanche importante par rapport à la crue centennale et même millénaire. Des arbres (type 4) sont donc admis sous conditions de hauteur et diamètre au niveau du haut des talus et sont interdits en dessous du niveau de la crue de référence. Les arbres et arbustes sont interdits au niveau des enrochements de protection contre le courant, car en crue, ils pourraient être arrachés et désolidariser les blocs. Les arbres sont aussi exclus des parties basses des talus hors enrochements et d'une zone de sécurité de 6 m à partir du pied de l'ouvrage. De ces zones, leurs racines pénètrent le remblai ou ses fondations (et même, suivant les matériaux, peuvent les traverser de part en part), au niveau où des circulations d'eau sont possibles en temps de crue.

Si le niveau de la crue centennale était plus proche de la crête, les arbres seraient interdits sur tout l'ouvrage où une végétation herbacée (type 1) serait recommandée. Seuls de petits arbustes pourraient, sous condition, être tolérés dans sa partie haute (type 2).


Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	<p>Pas d'arbre ni d'arbuste sur la crête, le talus exposé, le talus aval et le contre fossé</p> <p>Présence d'une végétation herbacée non entretenue avec des petits arbustes clairsemés à proximité du contre fossé</p> <p>Présence de terriers</p>	
2	Mineur	<p>Herbes hautes, quelques arbres et arbustes épars ou clairsemés (on peut « se balader » très facilement entre les arbres et arbustes)</p> <p><u>Sur la crête, le talus exposé, le talus aval et le contre fossé</u></p> <p>Souche récente non pourrie</p> <p>Arbre imposant (diamètre du tronc sup à 80cm) uniquement <u>en pied de digue</u></p> <p>Arbre penché <u>en pied de digue</u></p> <p>Arbre mort volontairement conservé et surveiller pour la protection de la faune</p>	

3	Majeur	<p>Nombreux arbustes et/ou arbres (On peut se balader difficilement entre eux, la végétation basse peut s'y opposer) <u>Sur la crête, le talus exposé, le talus aval et le contre fossé</u></p> <p>Arbre imposant (diamètre du tronc sup à 80cm) dans <u>la digue (talus, crête)</u></p> <p>Souche ancienne et/ou pourrie, arbre mort, arbre penché.</p>	
4	Elevé	<p>Arbustes et/ou arbres formant une zone boisée dense et « infranchissable » (On ne peut pas parcourir et accéder aux différents arbres) <u>Sur la crête, le talus exposé, le talus aval et le contre fossé</u></p> <p>Plusieurs souches pourries, arbres morts ou penchés réguliers et/ou nombreux</p> <p>Arbre déraciné Arbre présentant un risque pour la sécurité des personnes</p>	

3.4.1. Végétation dense



Valable uniquement pour les digues


La végétation dense est à indiquer dès que la végétation est non entretenue et que la digue est non accessible, ni même que la qualification de son état est impossible du fait de la faible visibilité.

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Herbes hautes qui limitent la visibilité	
2	Mineur	Herbes hautes et arbustes épars avec quelques arbres	
3	Majeur	Nombreux arbres étant difficilement accessibles	


			
4	Elevé	Zone boisée dense et « infranchissable »	

3.4.2. Arbres penchés, déséquilibrés

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	<p>Arbre penché qui en cas de chute est sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement</p> <p>Arbre déraciné, tombé, déséquilibré, isolé et sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement</p>	
2	Mineur	<p>Plusieurs arbres penchés qui en cas de chute sont sans gêne pour l'exploitation sécurité de l'équipement ni risque pour la</p> <p>Plusieurs arbres déracinés, tombés, déséquilibrés, sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement</p>	
3	Majeur	<p>Arbre penché qui en cas de chute présente un risque de gêne pour l'exploitation de l'équipement ou un risque pour la sécurité</p> <p>Arbre déraciné, tombé, déséquilibré, occasionnant une gêne pour l'exploitation de l'équipement</p>	



4	Elevé	<p>Arbres penchés de manière excessive faisant craindre pour la sécurité des personnes ou la stabilité de l'équipement</p> <p>Arbre déraciné, tombé, déséquilibré, ne permettant plus l'exploitation de l'équipement ou présentant des risques pour la sécurité des personnes</p>	
---	-------	---	--

3.4.3. Système racinaire à l'origine d'une dégradation

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Une ou plusieurs racines, sans gêne pour la sécurité, l'exploitation de l'équipement et sa pérennité	
2	Mineur	Racine occasionnant une gêne légère pour l'exploitation de l'équipement ou pouvant dégrader la protection de l'équipement à moyen termes	
3	Majeur	Racine occasionnant une gêne pour l'exploitation de l'équipement ou dégradant la protection de l'équipement et pouvant mener à la ruine de l'ouvrage à long termes	
4	Elevé	Racine ne permettant plus l'exploitation de l'équipement ou présentant des risques pour la sécurité des personnes ou détériorant complètement la protection de l'équipement	

3.4.4. Souches, arbres morts, arbres pourris

Valable uniquement pour les digues

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Souche, arbre mort, arbre pourri, isolé et sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement	
2	Mineur	Plusieurs souches, d'arbres morts, d'arbres pourris, sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement	
2	Mineur	Arbre mort volontairement conservé pour des raisons environnementales, suivi et entretenu pour répondre à des critères écologiques	



3	Majeur	<p>Souche, arbre mort, arbre pourri, occasionnant une gêne pour l'exploitation de l'équipement,</p> <p>mais ne traversant pas ou ne sortant pas de la digue</p>	
4	Elevé	<p>Souche, arbre mort, arbre pourri, ne permettant plus l'exploitation de l'équipement</p> <p>ou présentant des risques pour la sécurité des personnes ou la stabilité de la digue</p> <p>ou traversant ou sortant de la digue</p>	

3.4.5. Obstacles, encombres

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Obstacle, encombre isolé et sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement	
2	Mineur	Plusieurs obstacles et encombres, sans gêne pour la sécurité et l'exploitation de l'équipement	
3	Majeur	Obstacle, encombre, occasionnant une gêne pour l'exploitation de l'équipement	
4	Elevé	Obstacle, encombre, ne permettant plus l'exploitation de l'équipement ou présentant des risques pour la sécurité des personnes	

3.4.6. Terrier ou galerie d'animaux fouisseurs

Valable uniquement pour les digues

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	<p>Terrier ou galerie d'animaux, isolé et se situant à proximité de la crête de digue</p>	
2	Mineur	<p>Plusieurs terriers ou galeries d'animaux éloignés du niveau d'eau</p> <p>Trous superficiels dans la recharge du talus amont (exposé) étanche et/ou dégradation de la grille anti-fouisseurs</p>	
3	Majeur	<p>Terrier ou galerie d'animaux, isolé, occasionnant une gêne pour l'exploitation de l'équipement,</p> <p>se situant dans le corps de digue et à proximité du niveau d'eau</p> <p>Trous profonds dans la recharge du talus amont (exposé) sans percement complet de la recharge</p> <p>Impossibilité d'observation (végétation dense)</p>	

4	Elevé	<p>Plusieurs terriers ou galeries d'animaux, ne permettant plus l'exploitation de l'équipement</p> <p>ou présentant des risques pour la sécurité des personnes (chute)</p> <p>ou se situant dans le corps de digue ou dans les talus</p> <p>Trous sur la membrane peu à pas protégée (ex : terre végétale)</p> <p>Gros terriers profonds (ragondins, blaireaux)</p> <p>Trous profonds ayant percés le dispositif d'étanchéité</p>	
---	-------	---	---

3.4.7. Piétinement d'animaux

Valable uniquement pour les digues

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Piétinement d'animaux très localisé	
2	Mineur	Piétinement d'animaux isolé, n'occasionnant pas de gêne pour l'exploitation de l'équipement et provoquant peu de déformations superficielles	
3	Majeur	Piétinement important d'animaux isolé, occasionnant une gêne pour l'exploitation de l'équipement ou provoquant des déformations superficielles	
4	Elevé	Plusieurs piétinements importants d'animaux (plusieurs centimètres), ne permettant plus l'exploitation de l'équipement ou présentant des risques pour la sécurité des personnes (chute) ou la stabilité de l'ouvrage (déformations importantes)	

3.4.8. Envasement, dysfonctionnement de la frayère dû aux usages VNF

Niveau	Signification	Typologie du désordre	
1	Faible	Envasement superficiel de la frayère (peu de sédiments)	
2	Mineur	Envasement de la frayère n'étant pas de nature à occasionner son dysfonctionnement	
3	Majeur	Envasement important par endroits susceptible d'occasionner une gêne pour le bon fonctionnement de la frayère	
4	Elevé	Envasement très important rendant le fonctionnement de la frayère impossible	

3.5. DESORDRE D'ETANCHEITE

Valable uniquement pour les digues

3.5.1. Indice de renard hydraulique

L'appréciation du niveau de détérioration de l'étanchéité d'une digue causé par un phénomène de renard hydraulique (érosion régressive des particules de sol par la circulation d'eau) potentiel ou constaté, s'effectue à partir la constatation des quatre états ci-dessous. Le niveau de détérioration à considérer pour cet indice est pris égal au niveau maximal de détérioration constaté parmi ces états.

- Submersion de la digue

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Petites traces de submersion (petites ravines ou érosion de la crête ou de la partie haute du talus aval)
3	Majeur	Traces importantes de submersion (ravines ou érosion importante de la crête ou de la partie haute du talus aval)
4	Elevé	Traces importantes de submersion s'accompagnant d'une perte de hauteur de la digue

- Etat dispositif d'étanchéité de l'équipement « TALUS EXPOSE :

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Erosion ou glissement de surface (<10cm à vue d'œil) sans apparition du dispositif d'étanchéité
3	Majeur	Perforations ponctuelles de la recharge Ou 50% du dispositif d'étanchéité du talus ou de la recharge a glissé ou s'est érodée
4	Elevé	Totalité de la protection d'étanchéité du talus ou de la recharge s'est érodée ou a glissé Ou déchirure du dispositif d'étanchéité Ou brèche dans le talus ou le dispositif d'étanchéité

- Etat dispositif d'étanchéité de l'équipement « CORPS DE DIGUE » :

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Léger tassement du corps de digue et/ou léger affaissement de la crête (centimétrique à vue d'œil) Ou fissuration de la crête (peu développée)
3	Majeur	Affaissement important du corps de digue et/ou de la crête (décimétrique à vue d'œil) Ou fissuration importante et développée de la crête Ou érosion de la digue (crête ou talus) avec apparition du noyau mais sans dégradation de ce dernier
4	Elevé	Dégradation du corps de digue avec apparition et dégradation du noyau Ou disparition locale du noyau Ou brèche

- Ouvrage traversant

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Erosion peu profonde sur ou autour de l'ouvrage (décimétrique à vue d'œil) Ou écoulements peu chargés en Matières En Suspension
3	Majeur	Fissures, fractures et déformations légères et de surface autour de l'exutoire de l'ouvrage traversant
4	Elevé	Fissures, fractures et déformations importantes de l'ouvrage traversant Ou érosion profonde (métrique à vue d'œil)

3.5.2. Fuite par le fond

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Suintements-humidité au bas et à mi-hauteur du talus aval (à observer par en temps sec) Ou contre-fossé partiellement comblé ou obstrué
3	Majeur	Filet d'eau au bas et à mi-hauteur du talus aval (en temps sec) Ou contre fossé totalement comblé ou obstrué
4	Elevé	Grosses fuites au bas et à mi-hauteur du talus aval (en temps sec) Ou écoulements d'eaux chargées en Matières En Suspension dans le contre-fossé

3.6. DESORDRE D'EXPLOITATION

3.6.1. Mouillage insuffisant

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Mouillage limite par endroit, mais n'empêchant pas la navigation
3	Majeur	Mouillage limite ou insuffisant par endroit, entraînant des difficultés de navigation ou une restriction de la navigation sur le chenal (rétrécissement, alternat)
4	Elevé	Mouillage insuffisant empêchant la navigation

3.6.2. Atterrissement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Atterrissement pouvant être important par endroit, mais n'impactant pas la navigation
3	Majeur	Atterrissement important par endroit, entraînant des difficultés de navigation ou une restriction de la navigation sur le chenal (rétrécissement, alternat)
4	Elevé	Atterrissement empêchant la navigation

3.6.3. Présence d'obstacle, épave, encombre

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Obstacle, épave, encombre importante par endroit, mais n'impactant pas la navigation
3	Majeur	Obstacle, épave, encombre importante par endroit, entraînant des difficultés de navigation ou une restriction de la navigation sur le chenal (rétrécissement, alternat)
4	Elevé	Obstacle, épave, encombre empêchant la navigation

3.7. SECURITE

3.7.1. Elément saillant

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	-
3	Majeur	Elément saillant constaté, ne présentant pas de risque de blessure pour les personnes, Ou sécurisé par un dispositif ou un balisage adapté
4	Elevé	Elément saillant constaté, présentant un risque de blessure pour les personnes

3.7.2. Risque de chute d'éléments sur la voie d'eau

Provenant des ouvrages de franchissement (ponts, passerelles, portiques, aqueduc, ...)

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	-
3	Majeur	-
4	Elevé	Elément déséquilibré, descellé, ... susceptible de tomber sur la voie d'eau A indiquer si l'ouvrage appartient à VNF. Dans le cas contraire, indiquer le problème en commentaire et remonter l'information à qui de droit

3.7.3. Risque de collision, d'arrachement de réseaux

Provenant conduites et lignes aériennes franchissant la voie d'eau

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	-
3	Majeur	-
4	Elevé	<p>Altitude anormalement basse ou déformation anormale de conduite ou de ligne (EDF, télécom, ..) au regard du tirant d'air des bateaux transitant sur le bief</p> <p>Ou poteaux superstructure des conduites ou des lignes déformés ou inclinés de manière anormale</p> <p>A indiquer si l'ouvrage appartient à VNF.</p> <p>Dans le cas contraire, indiquer le problème en commentaire et remonter l'information à qui de droit</p>

3.7.4. Absence de l'équipement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Mineur	Absence d'un équipement, sans conséquence pour l'exploitation de l'ouvrage
2	Majeur	Absence d'un équipement, occasionnant une gêne pour la fonction de l'ouvrage (maintien du plan d'eau, navigation, pérennité)
3	Elevé	Absence d'un équipement, ne permettant plus d'assurer la fonction de l'ouvrage (maintien du plan d'eau, navigation, pérennité) ou présentant un risque pour la sécurité des personnes
4	Elevé	-

3.7.5. Détérioration de l'équipement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Mineur	Détérioration d'un équipement, sans conséquence pour l'exploitation de l'ouvrage
2	Majeur	Détérioration d'un équipement, occasionnant une gêne pour la fonction de l'ouvrage (maintien du plan d'eau, navigation, pérennité)
3	Elevé	Détérioration d'un équipement, ne permettant plus d'assurer la fonction de l'ouvrage (maintien du plan d'eau, navigation, pérennité) ou présentant un risque pour la sécurité des personnes
4	Elevé	-

3.7.6. Non-conformité de l'équipement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	-
3	Majeur	Non-conformité d'un équipement
4	Elevé	Non-conformité d'un équipement présentant un risque pour la sécurité des personnes

3.8. STABILITE, DEFORMATION

3.8.1. Déversement, renversement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	Pas ou peu de déversement ou de renversement (déplacement horizontal du haut de l'équipement par rapport à sa position d'origine)
2	Mineur	Déversement ou renversement remarquable, mais n'impactant pas la navigation à moyen termes (déplacement horizontal du haut de l'équipement par rapport à sa position d'origine)
3	Majeur	Déversement ou renversement important susceptible d'impacter la navigation à court / moyen termes (Déplacement horizontal du haut de l'équipement par rapport à sa position d'origine) Ou entraînant des difficultés de navigation (restriction, rétrécissement du chenal, ...)
4	Elevé	Déversement ou renversement excessif, (Déplacement horizontal métrique du haut de l'équipement par rapport à sa position d'origine) Ou empêchant la navigation (restriction, rétrécissement du chenal,) Ou présentant des risques pour les personnes (exemple : circulation routière en tête de l'équipement, proximité des habitations, navigation à proximité de l'équipement)

3.8.2. Glissement, éboulement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Glissement ou éboulement remarquable, mais n'impactant pas la navigation (déplacement par rapport à sa position d'origine)
3	Majeur	Glissement ou éboulement important, (Métrique, voire partiel de l'équipement par rapport à sa position d'origine) Ou entraînant des difficultés de navigation (restriction, rétrécissement du chenal, ...)
4	Elevé	Glissement ou éboulement excessif, (Déplacement quasiment total de l'équipement par rapport à sa position d'origine) Ou empêchant la navigation (restriction, rétrécissement du chenal, ...) Ou présentant des risques pour les personnes (exemple : circulation routière en tête de l'équipement, proximité des habitations, navigation à proximité de l'équipement)

3.8.3. Soulèvement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Soulèvement remarquable, mais n'impactant pas l'exploitation ou le rôle de l'équipement (centimétrique par rapport à sa position d'origine)
3	Majeur	Soulèvement important, (Décimétrique, voire partiel de l'équipement par rapport à sa position d'origine) Ou entraînant des difficultés pour l'exploitation de l'ouvrage
4	Elevé	Soulèvement excessif, (Métrique, voire quasiment total de l'équipement par rapport à sa position d'origine) Ou empêchant l'exploitation de l'ouvrage Ou présentant des risques pour les personnes (exemple : circulation sur l'équipement, présentant des risques d'éboulement sur les personnes)

3.8.4. Fontis, effondrement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Fontis ou effondrement remarquable, mais n'impactant pas l'exploitation ou le rôle de l'équipement (centimétrique)
3	Majeur	Fontis ou effondrement important, (Décimétrique, voire partiel de l'équipement) Ou entraînant des difficultés pour l'exploitation de l'ouvrage
4	Elevé	Fontis ou effondrement excessif, (Métrique, voire quasiment total de l'équipement) Ou empêchant l'exploitation de l'ouvrage Ou présentant des risques pour les personnes (exemple : circulation sur l'équipement, présence d'habitations à proximité immédiate, navigation à proximité, ...)

3.8.5. Affouillement

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Affouillement remarquable, mais n'impactant pas l'exploitation ou le rôle de l'équipement (décimétrique)
3	Majeur	Affouillement important, ne se situant pas en pied ou à proximité de l'équipement (Métrique, voire partiel de l'équipement) Ou entraînant des difficultés pour l'exploitation de l'ouvrage
4	Elevé	Affouillement excessif, se situant en pied ou à proximité de l'équipement (Métrique, voire quasiment total de l'équipement) Ou empêchant l'exploitation de l'ouvrage Ou présentant des risques pour les personnes (exemple : circulation sur l'équipement, présence d'habitations à proximité immédiate, navigation à proximité, ...)

3.8.6. Désalignement, désorganisation entre éléments

Niveau	Signification	Typologie du désordre
1	Faible	-
2	Mineur	Désalignement ou désorganisation entre éléments remarquable, mais n'impactant pas l'exploitation ou le rôle de l'équipement
3	Majeur	Désalignement ou de désorganisation entre éléments important, entraînant des difficultés pour l'exploitation de l'ouvrage ou de l'équipement
4	Elevé	Désalignement ou de désorganisation empêchant l'exploitation de l'ouvrage ou de l'équipement Ou présentant des risques pour les personnes (exemple : risque de chute d'élément, risque de chute de personne, ...)

4. FAQ

Cette partie rassemble un ensemble de questionnement qui a été remonté dans le cadre des sites pilotes, des journées de formation J1, J2 et J3 et des visites de terrain classiques.

Il prend la forme de questions, auxquelles des éléments de réponses sont apportés pour la bonne réalisation des VTL.

• Notation générale des désordres

La notation ne doit pas être exagérée, l'idée étant de vérifier le fonctionnement du bief (navigation, maintien du plan d'eau, sécurité, pérennité)

Ainsi une notation de niveau 4 doit rester quelques choses de rare.

En cas de doute :

- 1- je me demande quelles fonctions sont remplies par mon équipement (cf. guide PARTIE 1 et ses annexes)
- 2- Je me pose les questions des fonctions remplies par mon équipement :
 - Le désordre est-il à l'origine d'une **gêne à la navigation** ? (les dimensions du site sont telles que le désordre n'est pas une gêne)
 - Non : la notation est de niveau 1 ou 2
 - Niveau 1 : si le risque d'une évolution du désordre vers une gêne est peu probable
 - Niveau 2 : si le risque d'une évolution du désordre vers une gêne est probable
 - Oui : la notation est de niveau 3 ou 4
 - Niveau 3 : le désordre est signalé et entraîne un mode de fonctionnement dégradé
 - Niveau 4 : le désordre n'est pas signalé et entraîne un mode de fonctionnement dégradé

Ou

La navigation n'est plus possible
 - Le **maintien du plan d'eau** est-il problématique au regard du fonctionnement hydrologique du secteur ?
 - Non : la notation est de niveau 1 ou 2
 - Niveau 1 : le désordre n'entraîne pas d'incidence (ou très peu) pour le maintien du niveau d'eau
 - Niveau 2 : le désordre entraîne une incidence pour le maintien du niveau d'eau mais le fonctionnement hydrologique du secteur permet de résoudre le problème sans difficulté (pas de restriction des quantités prélevés dans le milieu, ...)
 - Oui : la notation est de niveau 3 ou 4
 - Niveau 3 : le désordre entraîne une incidence pour le maintien du niveau d'eau et le fonctionnement hydrologique du secteur ne permet pas de résoudre le problème mettre en place des dispositions particulières (alimentation à l'aide d'un autre secteur, restriction du nombre de bassiné, ...)
 - Niveau 4 : le désordre entraîne une incidence pour le maintien du niveau d'eau et le fonctionnement hydrologique du secteur ne permet pas de résoudre le problème
 - La **sécurité** des agents, des usagers, des riverains est-elle mise en cause ?

- Non si certaines disposition simple sont prises en compte (signalisation, restriction mineures, ...) : la notation est de niveau 1 ou 2
 - Niveau 1 : les dispositions simples permettent de supprimer le risque ou sa source
 - Niveau 2 : les dispositions simples si elles sont respectés limite très fortement le risque
- Oui malgré des dispositions simples (signalisation, restriction mineures, ...) : la notation est de niveau 3 ou 4
 - Niveau 3 : malgré les dispositions simples, une intervention à moyen termes est nécessaire pour résoudre la situation
 - Niveau 4 : les dispositions simples ne sont pas suffisantes pour résoudre la situation, une intervention urgent ou des dispositions lourdes sont indispensables (fermeture d'un accès, ...)
- La **durabilité/pérennité** de l'ouvrage est-elle mise en cause à court/moyen termes ?
- Non : la notation est de niveau 1 ou 2
 - Niveau 1 : si le risque d'une évolution du désordre est faible et que ce dernier est superficiel
 - Niveau 2 : le désordre semble superficiel et son évolution vers un niveau de dégradation supérieure est probable sans pour autant présenter un risque de ruine à moyen termes

Ou

Le désordre est bien que potentiellement structurelle est surveillé depuis un certain temps et n'évolue plus depuis
- Oui : la notation est de niveau 3 ou 4
 - Niveau 3 : le désordre est structurel et son évolution vers un niveau de dégradation supérieure est probable

Ou

Le désordre est potentiellement structurelle et récent mais n'entraîne pas un risque de ruine à moyen termes

- Niveau 4 : le désordre entraîne une risque de ruine à moyen termes

● Comment noter les désordres « non visible, indéterminé » ?

Pour rappel, un équipement comportera un désordre « non visible, indéterminé » :

- Si l'équipement est accessible mais peu visible car la végétation herbacée est trop importante et que l'équipement est connu ;
- Si l'équipement est accessible mais peu visible car la végétation herbacée est trop importante et que l'équipement est inconnu.

Dans ces conditions, le désordre est de :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Niveau 2 : s'il concerne un équipement considéré important :<ul style="list-style-type: none">○ Chenal ;○ Pied de berge ;○ Talus exposé ;○ Talus aval ; | <ul style="list-style-type: none">● Niveau 1 : s'il concerne un équipement d'importance moindre :<ul style="list-style-type: none">○ Crête ;○ (Corps de digue) ;○ Contre-fossé ;○ Connexion au Terrain Naturel ;○ Eléments de sécurité ;○ Franchissements et ouvrages divers. |
|--|--|

- **Quand dois-je utiliser les commentaires ?**

Les commentaires ont pour but d'améliorer l'information saisie dans la BDO. Ils sont à utiliser dès qu'une précision semble nécessaire pour un équipement ou un désordre, notamment :

- Coordonnées GPS d'un désordre ponctuels majeur ;
- Présence de signalisation et état ;
- Présence de ducs d'Albes et état ;
- Présence de végétations invasives ;
- Raccord / connexion au TN complexe (pont traversant, rampe d'accès, ...) ;

De façon générale, les commentaires doivent permettre de compléter l'information disponible sous BDO.

- **Les ouvrages qui ne sont pas gérés par VNF doivent-ils être inclus à la BDO ?**

Les ouvrages qui ne sont pas gérés par VNF sont inventoriés dans la BDO en tant qu'ouvrage divers. Les désordres ne seront pas notés comme peuvent l'être les autres équipements hormis si le désordre impacte l'ouvrage VNF, l'usager, ... En revanche, il est intéressant de mettre en commentaire tout aspect particulier qui apporte des éléments de connaissance intéressant pour VNF.

- **Comment me repérer ?**

Les VTL nécessitent un temps de préparation :

- Accès ;
- Visibilité ;
- Cheminement ;
- Préparation des supports de visites ;
- ...

Dans le cadre de la préparation des supports de visites, le VTL doit imprimer la cartographie du linéaire à visiter. Sur cette cartographie se trouve les PK. Sur cette base et à l'aide des éléments environnant (bâtiment, méandre, ouvrage, ...), le VTL est en capacité de se situer avec une précision de l'ordre de ± 50 m.

Il est également possible d'utiliser un GPS pour se localiser mais l'utilisation d'un GPS nécessitera un travail en bureau pour transformer les coordonnées en PK (unité référence pour la saisie sous BDO).

- **Comment définir la limite d'un ouvrage, d'une partie d'ouvrage, d'un équipement ?**

La définition des limites se fait à l'aide de plusieurs indices :

- La localisation / position ;
- Les dimensions ;
- La nature des matériaux ;
- La présence d'une discontinuité géométrique ;
- ...

Il est difficile de définir des règles applicables à l'ensemble des cas rencontrés, toutefois certains choix sont réalisés pour assurer une homogénéité dans la notation :

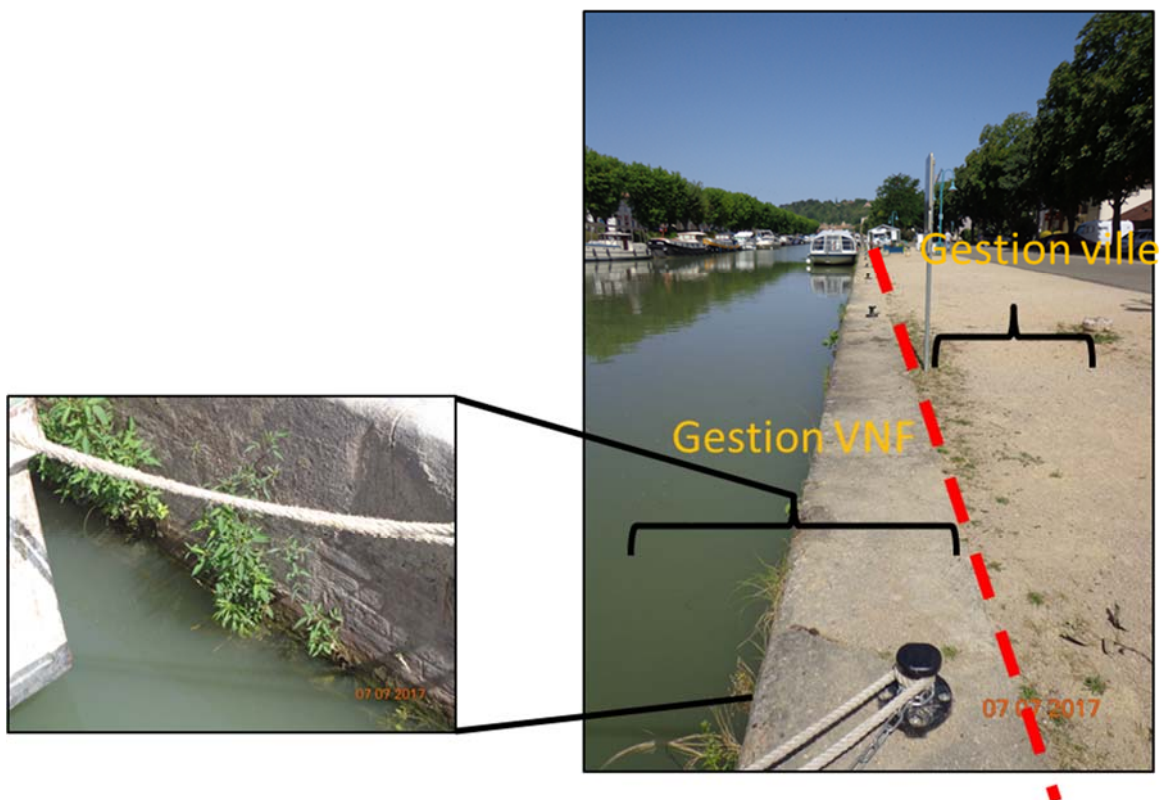
- Une berge se compose a minima :
 - d'un chenal de navigation ;
 - d'un pied de berge ;
 - d'une connexion au terrain naturel ;
- En deçà de 1.50 m de hauteur entre le raccordement du pied de berge et de la crête, il est considéré qu'il n'y a pas de talus exposé ;



- Un équipement vertical en pied de berge ne se décompose pas en pied de berge + talus exposé quelle que soit la hauteur de protection, mais en pied de berge ;



- Dans le cas d'une superposition de gestion, l'ouvrage se limite à la zone dont l'entretien est financé par VNF ;



- **Le bief que je visite présente des variations de géométrie et de topographie importante. Comment dois-je en tenir compte ?**

Ex : apparition / disparition du talus exposé, le Terrain Naturel est vallonné, ...

- Au cours de mon cheminement, le talus exposé devient de plus en plus petit jusqu'à disparaître. Je considère que mon équipement talus exposé existe s'il remplit la condition exposé ci-dessus :
 - ⇒ Au-delà de 1.50 m de hauteur entre le raccordement du pied de berge et de la crête, il est considéré qu'il y a un talus exposé
- Au cours de mon cheminement, les variations du terrain naturel en arrière sont telles que mon ouvrage est par moment en remblai, par moment en déblai.
 - ⇒ Je me réfère à la question identification d'une digue ci-après

- **Comment prendre en compte les ouvrages et franchissements divers ?**

Les équipements ouvrages et franchissements divers permettent de renseigner l'ensemble des ouvrages rencontrés sur le parcours (ouvrage en gestion VNF ou non). Pour un pont routier, une passerelle, ..., il faut indiquer que l'ouvrage est traversant s'il est perpendiculaire au canal/cours d'eau et qu'il permet donc de l'enjamber.

Dans le cas contraire, il faut renseigner l'équipement où se trouve l'ouvrage (sur la crête rive gauche, ...). Dans le cas des ouvrages impactant plusieurs équipements, (passerelle ou pont au-dessus d'un ouvrage sur une des deux rives par exemple) l'équipement à indiquer est la crête.

- **Identification des digues et utilisations des éléments spécifiques aux digues -
Dois-je tenir compte du fossé pour identifier une zone de digue ?**

Pour les agents ARTELIA : les ouvrages à considérer en tant que digues sont définis par VNF au sein du tableau de programmation/tableau de suivi. Il s'agit des ouvrages classés ou prochainement classés au sens du décret sur la Sûreté des Ouvrages Hydrauliques.

Pour rappel toutefois si besoin : Une digue est un ouvrage linéaire en remblai, généralement artificielle, servant à retenir un volume d'eau ou à protéger contre les inondations. La digue est donc liée à la notion de remblais. La figure qui suit présente les cas que l'on retrouve :

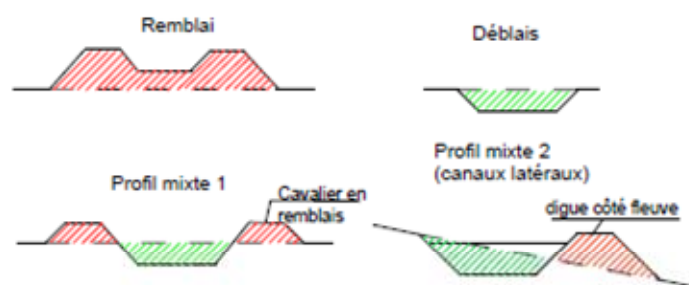


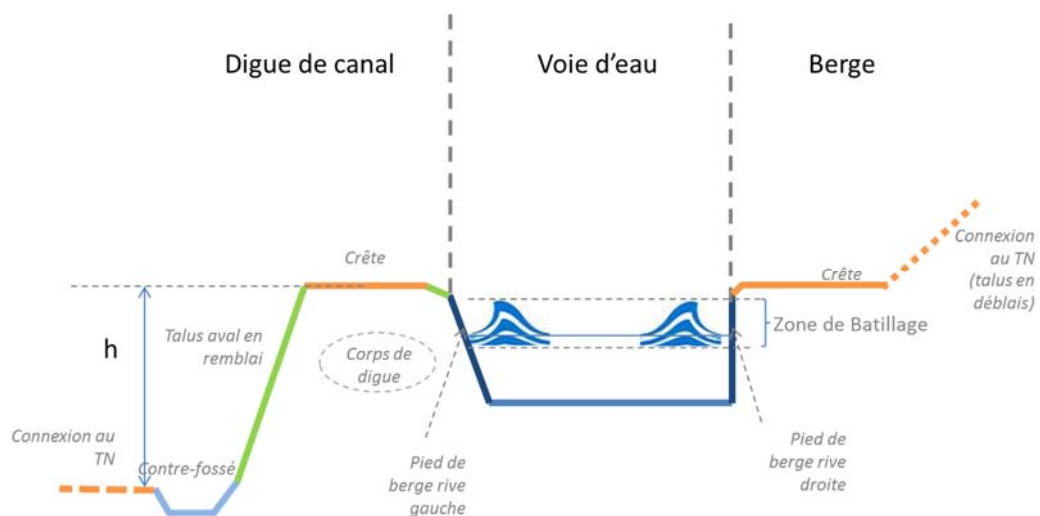
Figure 1 : Les différentes typologies des canaux (Daly et al., 2004)

Dans le cadre de la BDO, on distingue 2 grands types de digues :

- Les ouvrages qui contiennent en permanence un volume d'eau important et dont le niveau d'eau est supérieur au niveau du terrain naturel en arrière

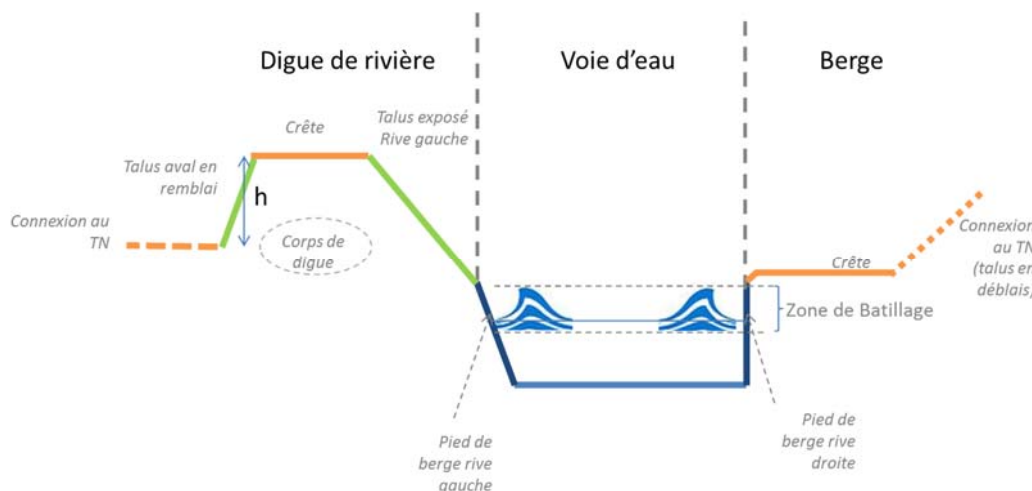
(Les fossés n'étant pas pris en compte pour le terrain naturel)

Il s'agit principalement des digues de canaux qui, lorsqu'elles sont classées, le sont en tant que barrage au sens du décret digue de 2007 (modifié en 2015) ;



- Les ouvrages qui protègent un val contre une brusque montée des eaux (inondation)

Il s'agit principalement des digues de rivières qui, lorsqu'elles sont classées, le sont en tant que digue au sens du décret digue de 2007 (modifié en 2015).



Pour les digues de protection contre les inondations, la notion de système d'endiguement est également à prendre en compte.

Si l'inondation d'un val est possible du fait de la discontinuité d'un ouvrage en remblai, ce dernier ne peut être considéré comme une digue à proprement parler.