

DOCUMENT
TECHNIQUE
DE RÉFÉRENCE

Canal du Midi

Maintenance et modernisation des écluses → **2014/2024**

2014
2024

VOIES
NAVIGABLES
DE FRANCE

DIRECTION
TERRITORIALE
SUD-OUEST

OCTOBRE 2014

Ce document a été élaboré par Mariano Marcos, Architecte Urbaniste, 16, rue des Carmes 82000 MONTAUBAN, et a reçu un avis favorable à l'unanimité de la commission supérieure des sites, perspectives et paysages, sans réserve le 3 octobre 2013.

Sommaire

Maintenance et modernisation des écluses → **2014/2024**

Avant-propos 5

Introduction, présentation 7

I
Les appontements
14

II
Les équipements des sas d'écluses
25

III
Les maçonneries et sols d'écluses
54

Appendice: de l'usage du document 83

Annexes 85

I	**Les appontements**	**14**
A	Le programme	15
B	L'usage	16
C	Un ouvrage solide	17
D	Un bel équipement	18
E	La réglementation	19
F	Le lieu d'implantation	20
G	Les projets	21

II	**Les équipements de sas d'écluses**	**25**
A	Le programme	26
B	Un usage commode	33
C	Des équipements solides et durables	35
D	Des ouvrages bien dessinés	37
E	La réglementation	38
F	Les projets	39
	Les portes	39
	Les crémaillères	44
	Les bollards	46
	Les dérivations	47
	Les équipements de service	48
	Les feux	49
	Le pupitre	50
	Les bouées	51
	Cellules et sondes	51
	Le marquage	52
	Luminaires, antennes, caméras	52
	Une couleur	53

III	**Les maçonneries et sols d'écluses**	**54**
A	Le programme	55
B	Un usage pratique et commode	62
C	Des ouvrages solides et durables	63
D	De beaux ouvrages	64
E	La réglementation	65
F	Les projets	66
	L'entretien et la réparation des maçonneries	
	Les murs de tête	67
	Les murs de bajoyer	68
	Les radiers	69
	L'entretien et la réparation des sols	
	Les sols durs	70
	Les sols tendres	72
	Les ouvrages particuliers	
	Les batardeaux	74
	Les pierres de chardonnet	76
	Les échelles de secours	77
	Le passage des câbles	80
	Les mâts et supports	82

Avant-propos

Depuis plus de trois siècles, les ouvrages du canal du Midi sont maintenus, améliorés et modernisés. Dès sa mise en service Vauban n'a-t-il pas entrepris des travaux conséquents d'amélioration. C'est sans doute cet effort continu qui a permis à cette machine hydraulique que représente le canal de traverser le temps et d'être toujours en fonctionnement.

C'est une grande fierté pour Voies navigables de France et plus spécifiquement sa Direction territoriale Sud-Ouest de prolonger l'œuvre de nos prédécesseurs et de « continuer le canal ».

Dans cet esprit d'héritiers d'une longue tradition, un travail important a été réalisé depuis plusieurs années sur le terrain pour moderniser les équipements des écluses, qui à l'origine fonctionnaient manuellement. Chaque action de maintenance et de modernisation sur ces ouvrages d'art implique entretien et conservation de la performance de l'outil, de sa pérennité et de sa beauté.

Ce document technique s'inscrit dans cette démarche. Il s'appuie sur des réflexions techniques et patrimoniales et propose des réponses adaptées pour concilier les impératifs fonctionnels, de sécurité et économiques actuels et le patrimoine historique du canal , permettant ainsi de faire vivre cet ouvrage séculaire.

C'est la clef de voûte des démarches de maintenance et de modernisation des ouvrages de navigation qui seront entreprises à l'avenir sur le canal.

Plus précisément, ce document donne le ton de l'action à développer pour la maintenance et la modernisation des écluses du canal du Midi. Pour chaque action, un projet spécifique sera établi en tenant compte des prescriptions émises dans le présent document technique de référence. Il en adoptera les modes opératoires décrits ainsi que les orientations définies.

La validation conjointe de ce document par la Direction territoriale Sud-Ouest et les administrations compétentes doit permettre d'aboutir à une plus grande cohérence dans la nécessaire gestion à long terme de la voie d'eau, dans sa performance et sa qualité.

Cet engagement permettra de faciliter les procédures d'autorisation de chaque projet du fait de leur cohérence avec un projet et cohérent validé en amont, contenant des principes fondamentaux et des modèles de solutions reproductibles pour des équipements courants. Il doit aussi permettre une instruction plus rapide et plus fluide des dossiers spécifiques le déclinant par écluse.

Ce document n'aurait pas pu voir le jour sans la collaboration des services locaux de l'État, de la Culture et de l'Environnement. Que les DREAL, les DRAC, les Architectes des bâtiments de France et les Inspecteurs des sites, qui ont accepté de travailler avec VNF à l'établissement de ce projet soient tous ici chaleureusement remerciés.

Le Directeur

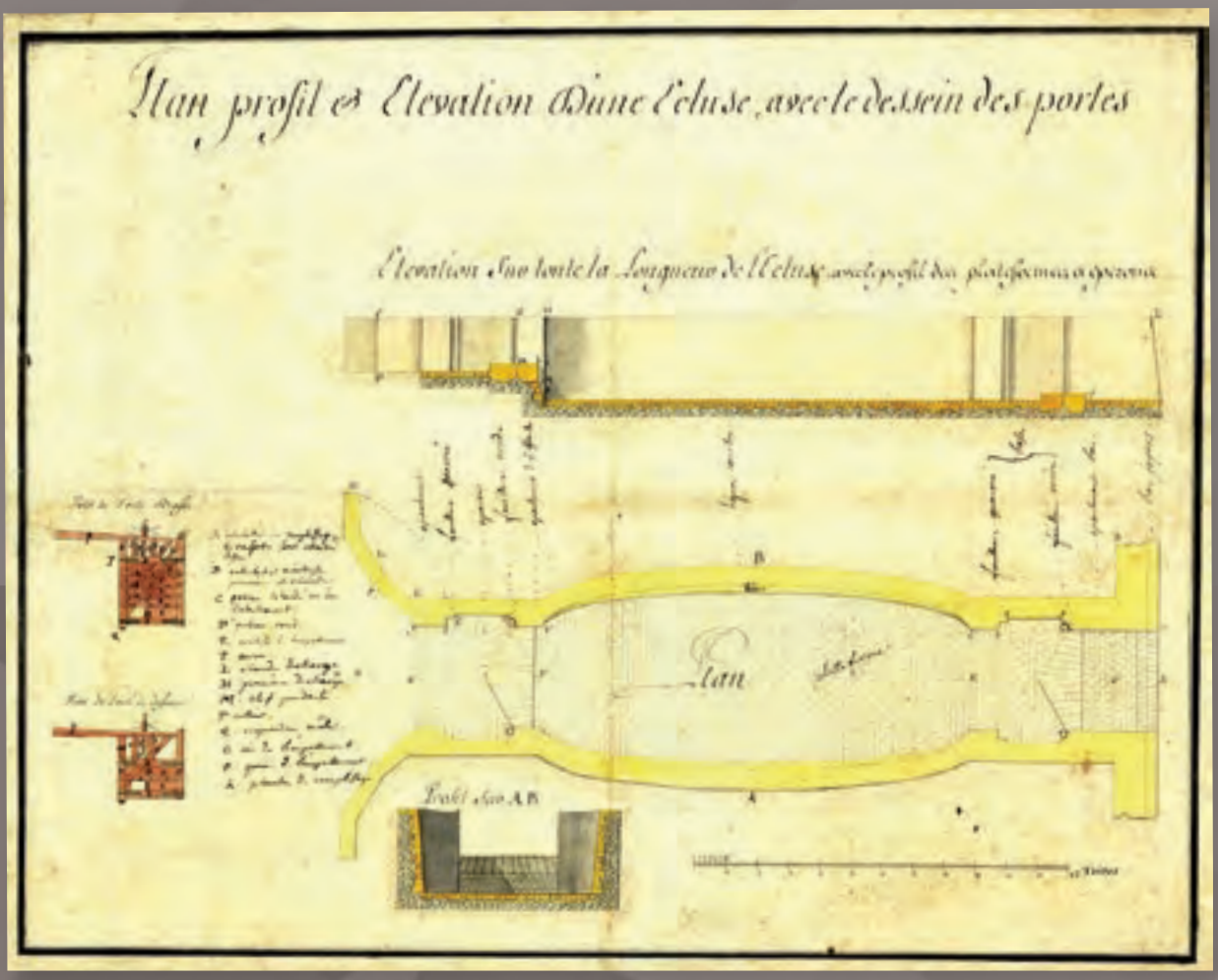




Crédit photo : PAUL PALAU

Introduction

Maintenance et modernisation des *écluses* → **2014/2024**



/ Présentation

Le canal Royal du Languedoc, édifié entre 1666 et 1684, relie la mer Méditerranée à la Garonne au travers d'un parcours accidenté. Il en est résulté une voie d'eau, longue de 240 kilomètres et large en moyenne de 60 mètres, comprenant une grande quantité d'ouvrages : les écluses sont les plus connues mais il ne faut pas oublier les rigoles d'alimentation, les ponts, les aqueducs ou ponts canal, les épanchoirs à fond ou à siphon, les ports ou encore les cales, les lavoirs et les abreuvoirs. C'est en 1810 qu'il prend le nom de canal du Midi. Il est inscrit en 1996 sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO :

« Le Comité (de l'UNESCO) a décidé d'inscrire le bien proposé sur la base des critères culturels (i), (ii), (iv) et (v), considérant que le site est de valeur universelle exceptionnelle en tant qu'une des réalisations les plus extraordinaires du génie civil de l'ère moderne. Il est représentatif de l'éclosion technologique qui a ouvert la voie à la révolution industrielle et à la technologie contemporaine. En outre, il associe à l'innovation technologique un grand souci esthétique sur le plan architectural et sur le plan des paysages créés, approche que l'on retrouve rarement ailleurs ». Ou encore ce même comité note que « le réseau du canal du Midi constitue l'une des réalisations de génie civil les plus extraordinaires de l'ère moderne, qui ouvrit la voie à la révolution industrielle. Le souci de l'esthétique architecturale et des paysages créés qui anima son concepteur, Pierre-Paul Riquet, en fit non seulement une prouesse technique, mais aussi une œuvre d'art. »

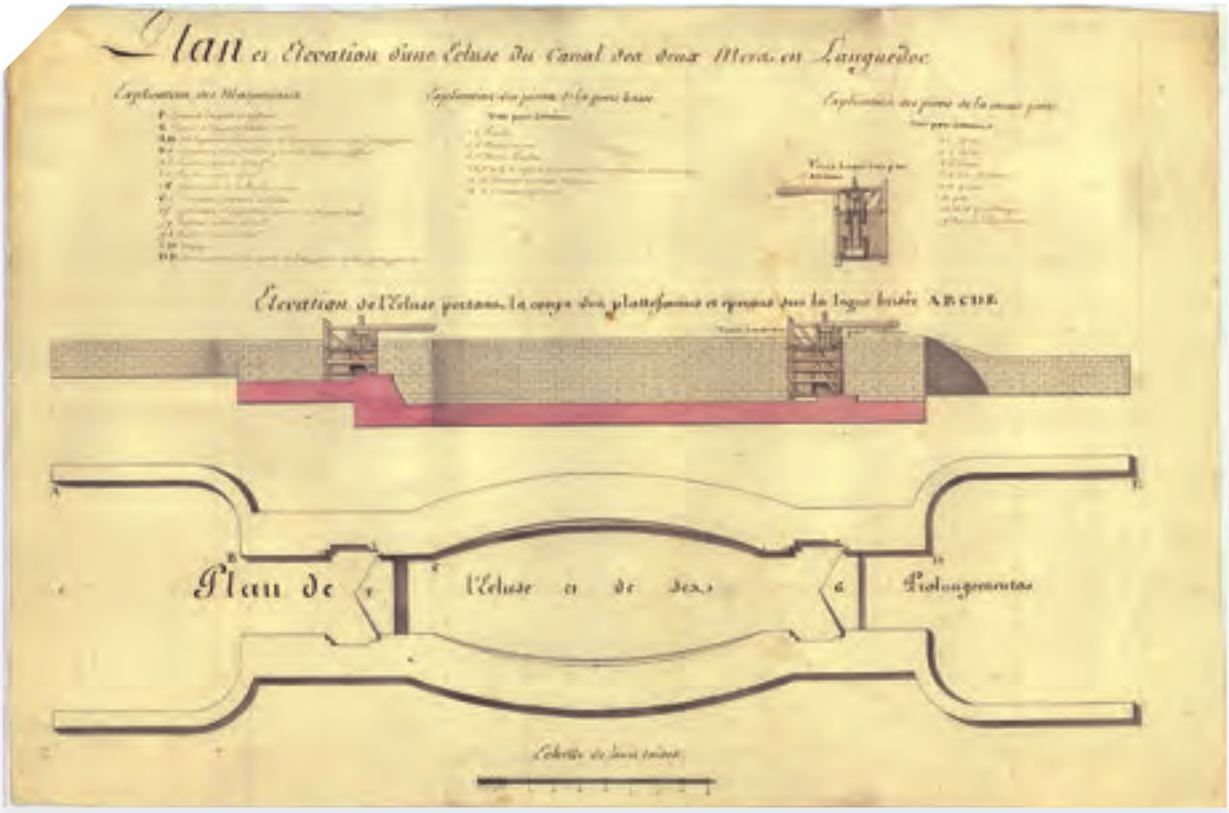
> ***« ... une des réalisations les plus extraordinaires du génie civil de l'ère moderne... »***

La conservation de la valeur technologique de l'ouvrage dans son ensemble et dans chacune de ses parties est déjà une tâche difficile. Cette tâche se complique singulièrement lorsqu'on y ajoute l'objectif de conserver la valeur architecturale et paysagère du canal du Midi.

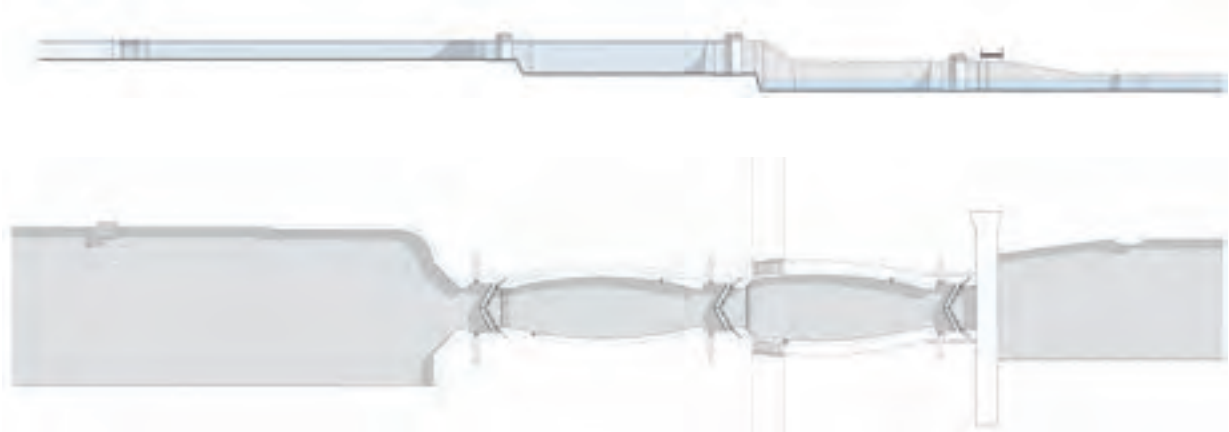
Il n'est pas possible de distinguer les deux domaines, ouvrage d'Art et ouvrage d'Architecture, afin de les traiter successivement, l'un après l'autre. On s'attachera donc à les servir ensemble, en ayant en permanence à l'esprit qu'il s'agit toujours, pour assurer la pérennité du Monument, d'en conserver l'essence, l'esprit et l'âme, tel qu'il a été conçu car l'usure normale du temps nous prive de la possibilité d'en conserver intact tous ses composants matériels.

Le programme de maintenance et de modernisation des écluses engagé par VNF sur le canal du Midi poursuit l'œuvre d'entretien permanent entreprise dès sa mise en service. Cette œuvre est nécessaire et indispensable pour maintenir en état de fonctionnement, de conservation et de présentation cette machine hydraulique complexe que constitue cette voie d'eau.

Le programme présenté concerne l'entretien et la modernisation des écluses, ouvrages essentiels du canal et qui contribuent très fortement à l'expression de son caractère.



▲ Plan, coupe et élévation d'une écluse courante au XVIIIème siècle



▲ Plan, coupe et élévation d'une écluse double au XXI[ème] siècle

Introduction

Les ouvrages de maçonnerie des écluses ont été peu modifiés depuis leur édification, à l'exception notable de l'allongement des sas au gabarit Freycinet réalisé sur les écluses du canal de jonction et de la Robine, sur celles entre Agde et Béziers et à proximité de Toulouse.

Hormis ces transformations, les maçonneries portent bien sûr la marque du temps et de quelques réparations ou adaptations qui en ont altéré ponctuellement l'aspect, mais d'une façon générale ces constructions ont conservé leurs matériaux d'origine.

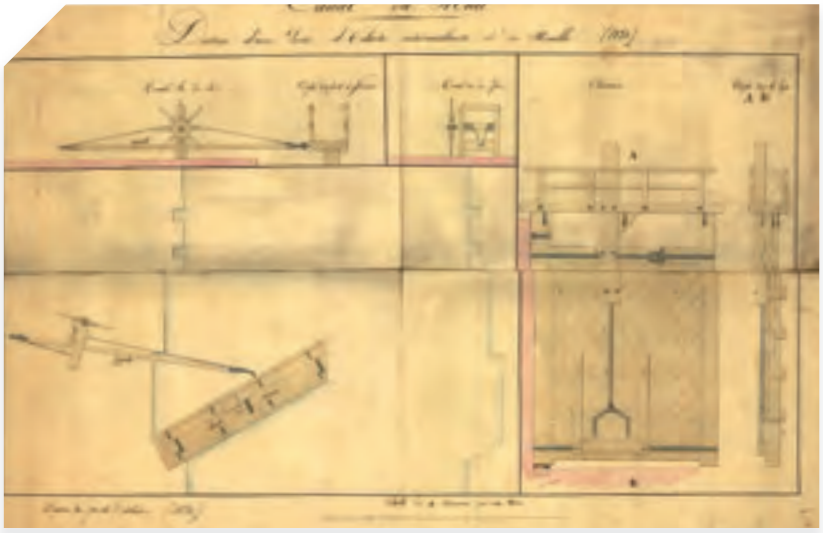
Les portes des écluses sont au contraire soumises à une forte usure et ont été changées plusieurs fois au cours des siècles. Elles ont d'abord été construites en bois, puis armées de ferrements, et manœuvrées à la main par une flèche formant levier. Des modifications et adaptations ont été apportées en permanence en introduisant des crics à manivelles afin de faciliter le travail des éclusiers et des mariniers. Elles ont ensuite été fabriquées en fer et en acier. Enfin elles ont été mécanisées : les cabestans et les crics ont été équipés de moteurs électriques.



▲ Portes de bois à flèche pour en assurer l'ouverture XVIII[ème] siècle



▲ Porte avec vantelle à cric métallique 1827.



▲ Porte manœuvrée par un cabestan 1830.



▲ Le marinier manoeuvre le cric de vantelle sur une porte de bois.



▲ En 1915, portes de bois manœuvrées par des crics à manivelle.



▲ Porte métallique motorisée : un moteur actionne simultanément les crics des deux vantelles du vantail. Sur le bajoyer un moteur actionne le cric de crémaillère et l'ouverture du vantail.

Introduction



▲ **Un moteur électrique commande chacune des vantelles**



▲ **Ici des verrins hydrauliques commandent l'ouverture des vantelles et des portes.**

Aujourd'hui les portes d'écluse du canal du Midi sont toutes en métal et mécanisées :

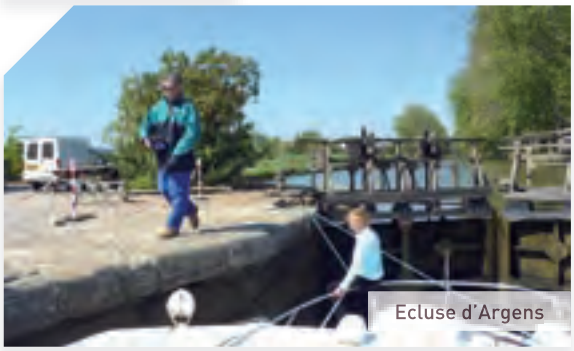
- La manœuvre des vantelles est assurée par un moteur électrique actionnant un cric à crémaillère ou un vérin hydraulique.
- La manœuvre des vantaux des portes est également assurée par un moteur électrique actionnant un cric à crémaillère ou un vérin hydraulique.
- La télécommande de ces manœuvres, actionnée par l'éclusier, est assurée par un automate qui contrôle la coordination des mouvements, vidange, remplissage, ouverture et fermeture des portes.

Environ 35% des écluses du canal du Midi sont mécanisées et de plus automatisées :

- Elles ont toutes les caractéristiques des écluses mécanisées ci-dessus.
- En plus elles sont dotées d'un pupitre fixe de télé commande, installé sur le bajoyer, qui doit être actionné par l'équipier du marinier, ce qui évite la présence permanente d'un éclusier.







▲ **L'éclusier porte le boîtier de télécommande des moteurs électriques (ou des vérins hydrauliques).**



▶ **Sur le bajoyer, à gauche, le pupitre de commande, vertical, de cette écluse automatisée .**



Ecluse de Négra

Les écluses automatisées sont situées dans les portions du canal les moins fréquentées, le canal de jonction et de la Robine ainsi que le versant océan du canal vers Toulouse. Dès que le trafic de bateaux de plaisance devient trop dense, la présence permanente d'un éclusier devient nécessaire pour en accélérer l'écoulement. Enfin l'automatisation ne peut être mise en place dans les écluses à sas multiples car la gestion des sassées, y étant notoirement plus complexe, nécessite l'intervention active de l'éclusier.

Le programme de maintenance et de modernisation des écluses du canal du Midi pour les dix prochaines années concerne :

- L'automatisation d'un nombre limité d'écluses : 31.
- La mise en place d'appontements sur les écluses qui en sont aujourd'hui dépourvues ou qui disposent d'appontements vétustes.
- Le remplacement des portes d'écluses usées suivant un rythme de 5 portes par an en moyenne, situées entre le seuil de Naurouze et l'étang de Thau. Il s'agit de travaux lourds qui entraînent des travaux annexes sur les maçonneries.
- La mise en place ou la modernisation d'équipements de service et de sécurité suivant un rythme de 5 écluses par an en moyenne à l'occasion des changements de porte.

Pour la commodité de l'étude et de sa présentation les ouvrages concernés par ce programme sont répartis en trois grandes catégories :

→ **les appontements,**

→ **les équipements des sas d'écluses, équipements de base et équipements de service,**

→ **les maçonneries et les sols d'écluses.**

Pour chacun des éléments on essayera de préciser les usages passés, actuels et si possible à venir. On tentera de dégager les objectifs permettant d'orienter et de guider la modification et la modernisation de ces éléments lorsque c'est devenu nécessaire. On s'emploiera à préciser les principes généraux qui s'imposeront pour la conception et le dessin d'objets nouveaux à créer.

Les règles à dégager pour l'entretien, la modification ou la création seront dégagées avec la préoccupation impérieuse et constante de continuer à servir le caractère du canal, afin d'assurer sa pérennité technique, d'usage et culturelle.

CE DOCUMENT A ÉTÉ RÉALISÉ PAR :
MARIANO MARCOS
ARCHITECTE URBANISTE
16, RUE DES CARMES - 82000 MONTAUBAN

I
Les appontements



2014
2024

A/ Le programme

Chaque écluse, simple ou multiple, doit disposer d'un appontement amont et d'un appontement aval, situés obligatoirement sur la même berge, du côté du chemin de service du canal.

L'appontement est indispensable pour les écluses de faible fréquentation, qui sont toujours, ou très souvent, dépourvues d'éclusiers rendant la manœuvre plus délicate pour le marinier presque toujours débutant. Pour les écluses plus fréquentées la présence de l'appontement permet d'assurer en sécurité, grâce aux équipiers qui peuvent intervenir depuis le bajoyer de l'écluse, le passage simultané de quatre bateaux dans la même sassée.

L'appontement n'est destiné qu'à un arrêt minute permettant la descente (ou la montée) de l'équipier chargé de l'aide à la manœuvre à terre. C'est la raison pour laquelle un seul appontement est utile et nécessaire de part et d'autre de l'écluse.

L'appontement permet de faire descendre à terre un membre de l'équipage du bateau afin de lui permettre de rejoindre l'écluse à pied. Il pourra ainsi participer efficacement à la manœuvre depuis le bajoyer de l'écluse: commande de l'éclusée lorsqu'elle est automatisée, aide à l'amarrage du bateau sur les bollards dans tous les cas. Un autre appontement, situé de l'autre côté de l'écluse lui permet de remonter à bord du bateau après le passage de l'écluse



▲ L'équipière a pris pied sur l'appontement et accompagne le bateau qui repart vers la prochaine écluse toute proche.

◄ Le bateau en approche de l'écluse - bief de Bram.

B/ L'usage

Le système d'appontement doit permettre le passage facile depuis le bateau vers la terre et inversement. Pour cela le sol d'arrivée doit se trouver proche du niveau moyen du plancher des bateaux. Le passage du sol d'arrivée vers le chemin de halage doit être aisé et confortable.

Les éléments permettant l'amarrage des cordes pour maintenir le bateau doivent être facilement accessibles et utilisables. Les cordes ne doivent pas faire obstacle à la circulation normale le long de la berge.

Enfin et évidemment la profondeur au droit de l'appontement doit être suffisante et toujours supérieure au tirant d'eau des bateaux qui accostent (Le tirant d'eau garanti sur le canal du Midi est de 1,60 mètres).


Ecluse de Saint-Sernin

▲ Un appontement petit, peu saillant, à fleur du chemin, avec de simples bollards fichés dans le sol.


Ecluse d'Homps

▲ Un appontement plus vaste, avec son escalier d'accès frêle et inapproprié au site.

c/ Un ouvrage solide

Les bateaux qui naviguent sur le canal sont lourds lorsqu'il s'agit de péniches traditionnelles ou légers et menés par des néophytes lorsqu'il s'agit de petits bateaux de tourisme. Encore convient-il de noter que les bateaux de tourisme, en location, tendent à devenir de plus en plus grands. Dans les deux cas ils mettent à rude épreuve les appontements : les chocs latéraux sont forts lorsque les péniches accostent et les éperonnages accidentels fréquents à cause de l'inexpérience des touristes.

L'ouvrage d'appontement doit résister à ces agressions et les amortir. Les gardes sur les bordures seront généreuses, les structures puissantes et les contreventements nombreux et solides.

Le sol d'arrivée, confortable, sera aussi résistant à l'usure des nombreux passages dans un milieu agressé par l'eau et l'humidité.

La pérennité recherchée pour tous ces ouvrages est directement liée à leur facilité d'entretien qui fera l'objet de la plus grande attention.


Ecluse de Négra, aval

▲ Le quai de pierre, puissant, accompagné d'anciennes bites d'amarrage en pierre.


Ecluse de Négra, amont

▲ Les ducs d'albe métalliques protègent le petit ponton de bois.

D/ Un bel équipement

L'ouvrage permettant l'appontement le long du canal du Midi introduit un accident et une discontinuité dans la forme et dans la continuité linéaire de ses berges.

Sa mise en place doit être conçue comme un enrichissement et un embellissement du canal : ce nouvel élément d'usage conforte le rythme des écluses qu'il accompagne et met l'accent sur la linéarité du ruban d'eau en soulignant sa géométrie.

Pour qu'il soit beau l'ouvrage d'appontement doit :

- **Empiéter le moins possible sur le miroir d'eau.**
- **Veiller à la qualité du joint entre la berge et l'appontement.**
- **Assurer une continuité de sol entre appontement et berge.**
- **Éviter un accident trop fort sur la rive pour préserver la continuité de la berge.**
- **Pour limiter l'atteinte portée à l'authenticité et à l'intégrité du canal, l'ouvrage doit préserver au maximum la berge existante.**



▲ L'appontement au bord du miroir, pourrait s'approcher davantage de l'écluse, au fond.

E/ La réglementation



▲ L'appontement accompagne le rythme des lumières de la berge.

Réglementation publique applicable :

- Site classé au titre de la loi du 2 mai 1930 tout le long du canal, sur le domaine public fluvial.
- Loi du 31 décembre 1913 : Monument Historique et Abords de Monument Historique sur des lieux ponctuels (ponts, écluses,..).

Règles propres à Voies navigables de France applicables :

- Le guide de mise en sécurité des écluses automatisées, appelé aussi charte d'itinéraire de VNF, recommande de mettre en place deux appontements, un amont et un aval par rapport aux écluses. Ces derniers ont pour but de débarquer en toute sécurité un plaisancier qui assiste le pilote dans les manœuvres d'amarrage et dans la commande des sassées.

F/ Le lieu d'implantation

Le lieu d'implantation, en amont et en aval de chacune des écluses, obligatoirement du côté du chemin de service, est à la fois toujours semblable pour l'essentiel, en bord de canal, et sans cesse différent en fonction de la nature de la berge, de son niveau, de sa géométrie droite ou courbe ou encore de sa végétation.

On tiendra compte des ouvrages qui peuvent exister, dérivations ou prises d'eau, ponts, aqueducs ou encore déversoirs.

Chaque fois le projet devra tenir le plus grand compte du lieu de son implantation et s'y adapter soigneusement de telle sorte qu'une fois réalisé on puisse avoir l'impression que l'appontement a toujours été là, à sa place.

On veillera à positionner l'appontement aussi près que possible de l'écluse qu'il sert afin de participer au rythme du canal, en bout de bief. Sa distance sera simplement suffisante pour permettre la circulation fluide des bateaux entrant et sortant de l'écluse.



▲ L'appontement se fait directement sur la berge maçonnée au plus près de l'écluse.

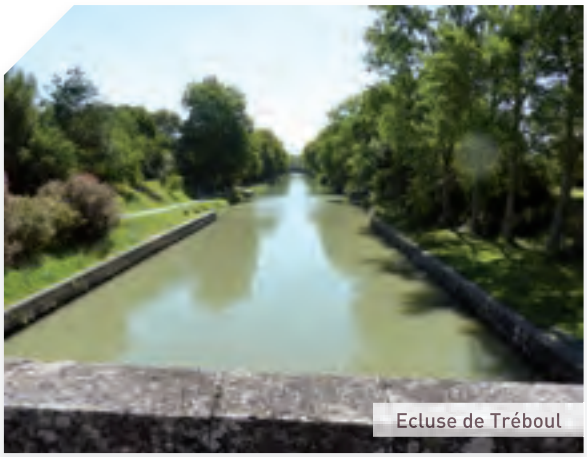
G/ Les projets

Le canal du Midi étant pourvu de 77 écluses ou échelles d'écluses, un nombre de 154 appontements est théoriquement nécessaire.

Les projets portent sur la mise en place de 39 ouvrages, concernant les écluses situées entre le seuil de Naurouze et la Méditerranée. 13 appontements sont en mauvais état et doivent être refaits et 26 n'existent pas et doivent être créés. Les autres appontements, au nombre de 103, sont actuellement déjà en place, en service et dans un état satisfaisant (84) ou moyen ne nécessitant pas de réfection (19).

Pour chacun des projets, sera conçu un aménagement spécialement adapté aux particularités des lieux. Toutefois, sauf impossibilité de contexte, un certain nombre d'objectifs et de principes constants, satisfaisant le programme, les réglementations, les usages et à la qualité patrimoniale du canal du Midi seront suivis et respectés, conduisant à trois types de projets :

- **Rechercher l'usage du mur de l'estacade de guidage lorsqu'il existe pour servir de quai de débarquement, ou prolonger le mur existant si nécessaire.**



▲ Le mur à la sortie d'écluse pourra servir, lorsque c'est possible d'appontement ; ici, l'appontement que l'on aperçoit au fond à gauche pourra être remplacé par un aménagement du mur existant.

- **Utiliser un quai de débarquement lorsqu'il existe et que c'est possible.**



▲ Le quai habillé de bois, bâti à l'amont de l'écluse de Trèbes. Au fond les anciens bollards de pierre sont toujours en place.

- **Rechercher la construction d'un tunage à grande échelle, puissant, contreventé et ancré, formé de pieux serrés, n'empiétant que peu et avec douceur sur le plan d'eau, situés de part et d'autre, au plus près de l'écluse.**

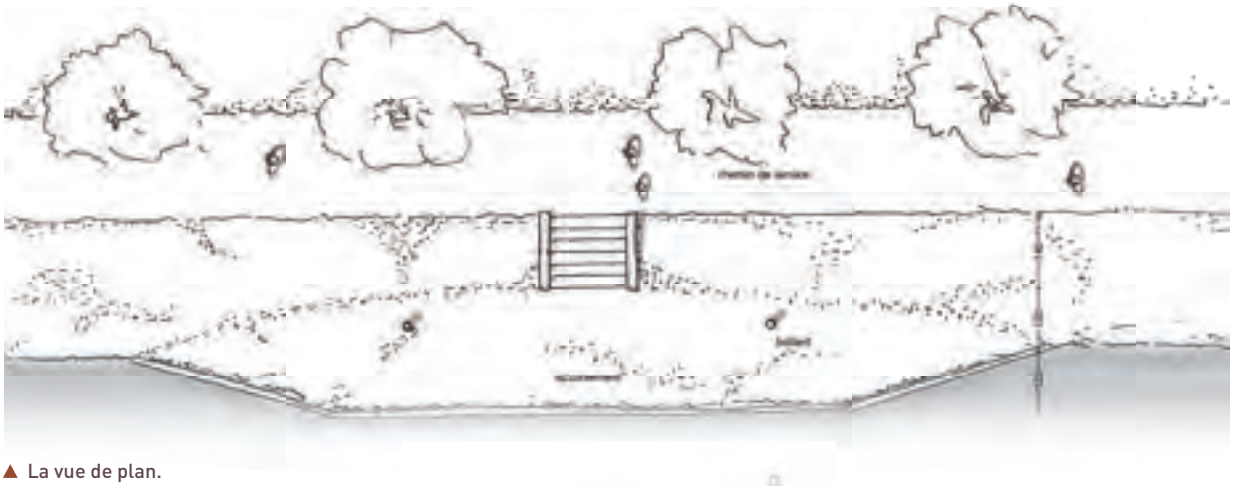
Le quai naturel ainsi formé sera long d'une dizaine de mètres afin de ne pas heurter la linéarité de la berge et pour obtenir la profondeur d'eau nécessaire.



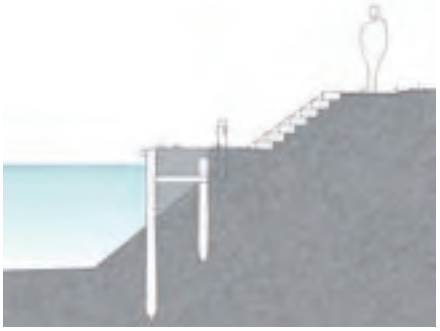
▲ En coupe le « tunage » à grande échelle permet d'obtenir la profondeur nécessaire.

Une dizaine de mètres de « tunage » raccordé par des pans biais et souples aux deux extrémités de cette zone d'appontement créée assurera la continuité des lumières de la berge.

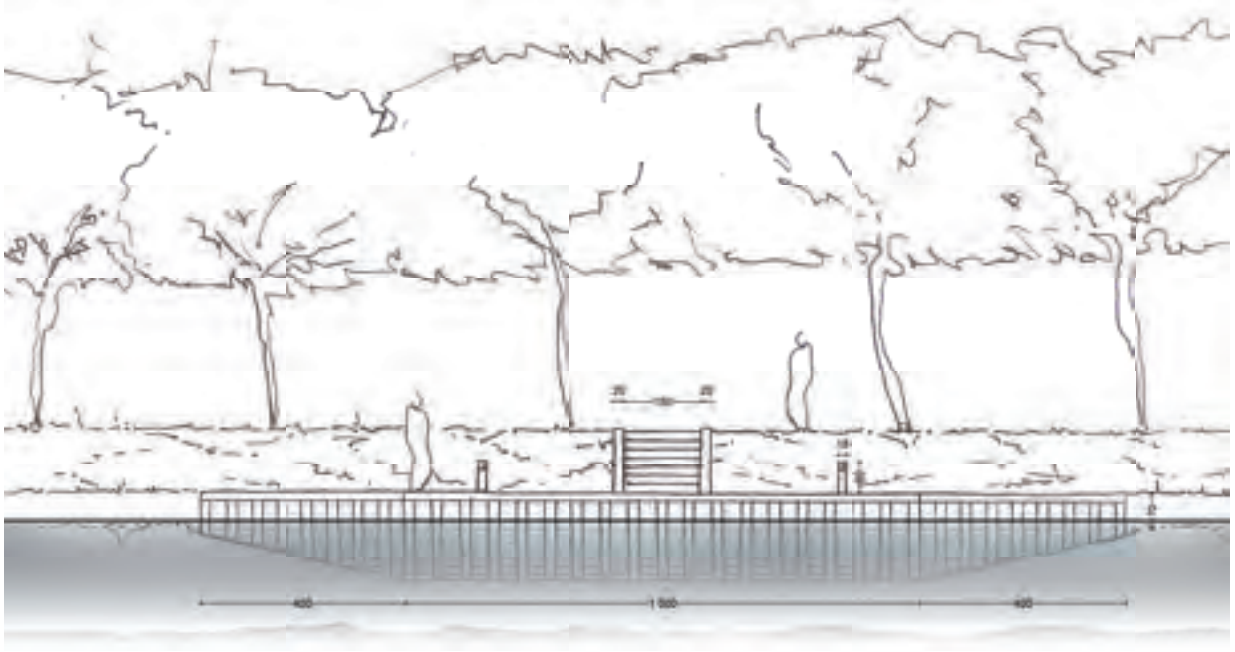
Les appontements



▲ La vue de plan.



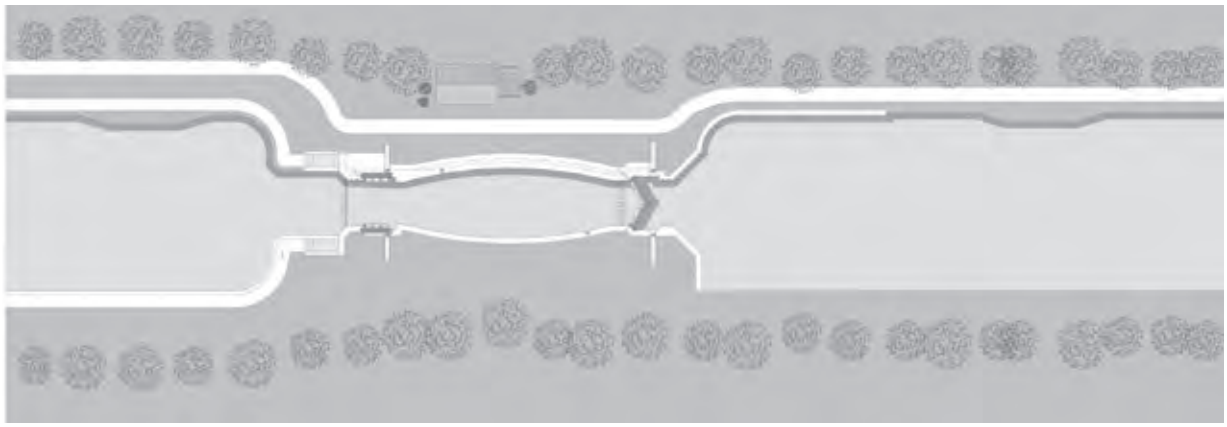
▲ Coupe de principe sur l'appontement



▲ La vue en coupe.



▲ Coupe sur une écluse avec ses appontements aval et amont très proches.



▲ L'appontement devient l'accompagnement naturel de l'écluse à l'aval comme à l'amont.

Le sol de débarquement sera naturel, enherbé ou en sol stabilisé, de même nature, couleur et matière que les berges adjacentes.

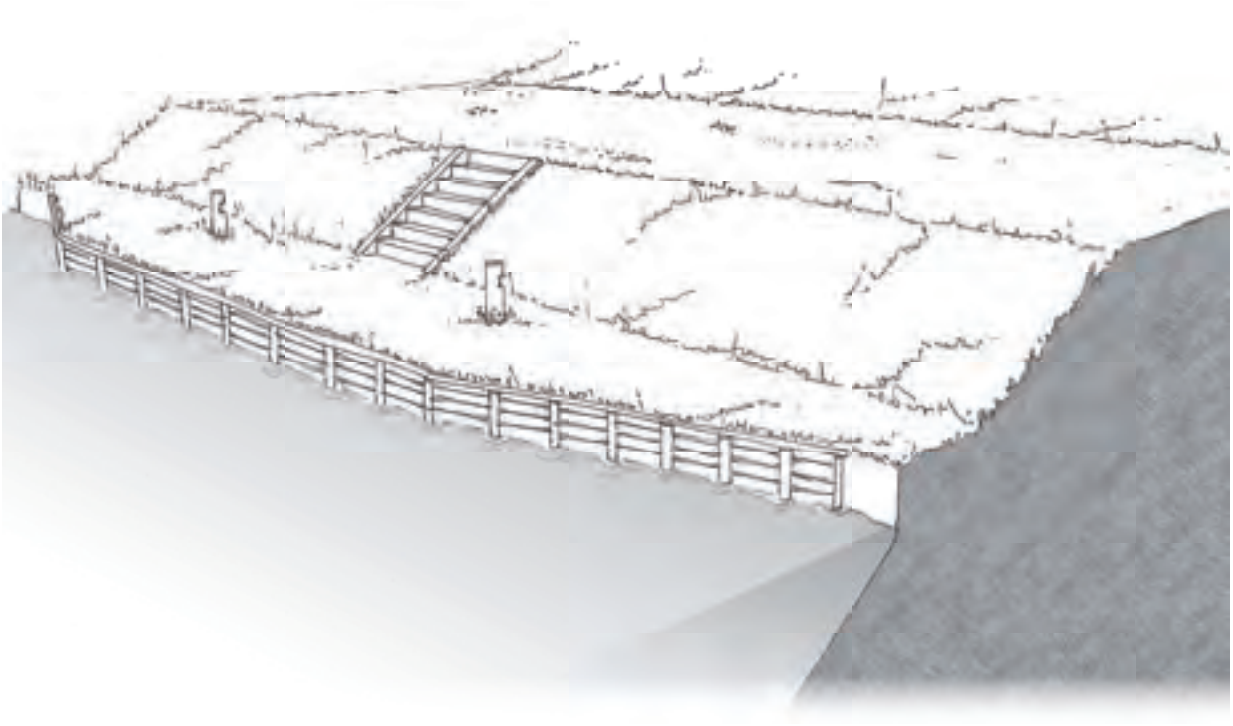
De petits pieux en bois, directement fichés en terre, serviront de bollards pour l'amarrage des bateaux. Un cabochon en métal, gravé au sigle du canal, protégera leur tête de l'eau.





▲ Des bollards en simples rondins de 18 cm de diamètre pour la manœuvre d'appontement

Les appontements



▲ Les dispositions de principe de l'ouvrage d'appontement.



Lorsque la pente de la rive l'exige, un emmarchement sera mis en place suivant le modèle habituel existant sur le canal du Midi. L'escalier, encastré, suit la pente du sol. Il est constitué de grandes marches, éléments préfabriqués de bois, calées entre deux pièces rampantes de même nature, au ras du sol. L'emmarchement est dépourvu de garde-corps. Suivant l'emplacement et pour l'adaptation particulière au lieu, la pierre, la brique ou les éléments préfabriqués de béton pourraient également être employés.

II

Les équipements des sas d'écluses



A/ Le programme

Le sas d'écluse est un ensemble complexe qui comprend de nombreux équipements.



Ecluse de Fonserannes

▲ Portes de bois avec crics manuels
▼ et portes métalliques avec crics motorisés à Fonserannes.



Le programme principal porte sur :

- **Les portes d'écluses**
- **Les crémaillères** ou les systèmes d'ouverture et de fermeture
- **Les bollards d'amarrage**
- **Les dérivations**

Le sas d'écluse est l'ouvrage hydraulique essentiel du canal du Midi. Il permet la descente ou la montée des bateaux entre deux biefs horizontaux. C'est le lieu de mise en œuvre de forces considérables et puissantes : la masse et la pression de l'eau, l'ouverture et la fermeture des portes et des vantelles, le choc des bateaux et leur amarrage.

L'usure de ces sas est normale et importante. Les maçonneries de pierre, dont les parements portent les marques du temps, sont pour l'essentiel conservées depuis leur construction. Par contre les éléments mobiles doivent être fréquemment renouvelés.

Les portes sont régulièrement remplacées, environ tous les cinquante ans, depuis la création du canal .


Ecluse de Tréboul


Ecluse de Saint-Martin

▲ La crémaillère horizontale commande l'ouverture des portes, les crémaillères verticales l'ouverture des vantelles.

Des crémaillères d'acier permettent la manœuvre des vantelles et d'autres l'ouverture des portes.

Les bollards d'amarrage sont aussi très souvent remplacés, pour cause d'usure ou d'adaptation à la dimension et aux caractéristiques des bateaux.


Ecluse de Tréboul

▲ Le bollard sur le bajoyer sert à maintenir le bateau pendant les manœuvres de l'écluse.

Les dérivations sont de petits canaux, presque toujours souterrains, qui permettent de dévier une partie de l'eau depuis le bief amont vers le bief aval. Le réglage fin de leur débit permet d'éviter que l'eau ne déborde en cascade par-dessus les portes d'écluses. En effet chaque sassée représente un volume de 1.000 m^3 d'eau environ. Suivant le nombre de bateaux, le nombre de sas par écluse auquel s'ajoutent les prélèvements de l'irrigation, l'aval du canal a besoin d'être alimenté en eau en conséquence. Pour que cette alimentation corresponde au besoin exact, sans gaspillage, le débit de l'eau qui alimente l'aval du canal doit être mesuré avec précision et en permanence ce qui n'est possible qu'avec une vanne de dérivation dont le débit peut être réglé finement.

Ces dérivations, qui permettent une meilleure gestion de l'eau, ont été réalisées peu à peu, au cours des siècles, dès la fin de la construction du canal. 37 écluses sont aujourd'hui équipées de dérivations, soit un taux d'équipement de 48 % sur le canal du Midi. 39 écluses en sont encore dépourvues et peuvent en être équipées à court, moyen et long terme.


Ecluse de Fonfile


Ecluse d'Ognon

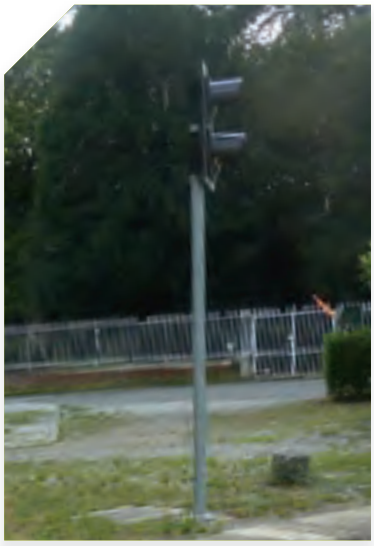
▲ Prise d'eau de la dérivation avec sa vanne de réglage du débit. Galerie souterraine en cours de restauration.


Ecluse d'Ognon


Ecluse de Saint-Martin


Ecluse d'Argens

▲ Sortie de la dérivation, dans un canal aérien ou en souterrain en aval de l'écluse.







▲ Le feu, visible de loin, informe le marinier de la fermeture du sas d'écluse.

Le programme secondaire porte sur :

- Les feux
- Les pupitres de commande
- Les cellules photoélectriques
- Les sondes de niveau d'eau
- Les bouées
- Les marquages peints
- Les luminaires, les antennes et les caméras

Le sas d'écluse, ouvrage hydraulique essentiel du canal du Midi, est accompagné de divers équipements, essentiels au parfait fonctionnement de l'ouvrage mais qui n'ont pas de caractère de pérennité, qui ont souvent peu d'impact visuel et qui peuvent, pour certains, passer inaperçus aux yeux d'un visiteur amateur. Ils sont tous au service du bon fonctionnement de l'écluse, de la gestion de l'eau et de la sécurité des usagers.

Les feux, deux rouges et un vert, informent le marinier de la disponibilité du passage de l'écluse. Près de l'écluse, il doit être facilement visible depuis le bateau.



▲ **Le pupitre, au bord du bajoyer, permet à l'équipier (ou à l'éclusier) de commander la sassée.**

Le **pupitre de commande** concentre les boutons qui permettent la manœuvre des portes de l'écluse. Installé sur le bajoyer, souvent au milieu du sas pour disposer de la meilleure vision, il est facilement repérable et identifiable par l'équipier du marinier qui l'utilise.

Les **cellules photoélectriques** ou les cellules radar permettent d'informer les automates de la présence d'un bateau au droit des portes d'écluse pendant la manœuvre. Elles sont fixées sur les maçonneries, près des portes.



▲ **Les cellules permettent de détecter la sortie, ou l'entrée, d'un bateau dans l'écluse.**


Ecluse de Négra



▲ La sonde mesure en permanence le niveau de l'eau dans le bief.

La **sonde** de niveau d'eau informe, comme son nom l'indique, sur le niveau de l'eau et sur la manœuvre à réaliser pour tendre vers la meilleure gestion de l'eau possible. C'est cette sonde qui permet un réglage fin du débit de l'eau dans la dérivation.

Les **bouées** sont mises à la disposition de tout un chacun pour porter secours à une personne qui serait tombée accidentellement dans l'eau. Facilement repérables et accessibles, elles doivent être d'un maniement facile et immédiat.


Ecluse de Fonfile

▲ La bouée de secours, à gauche, dans son coffre rouge de plastique.



▲ **Le pointillé de peinture blanche sur le bajoyer, au droit du mur de chute.**

Les **marquages peints** sur les maçonneries des bajoyers permettent aux mariniers de repérer l'emplacement du mur de chute, ressaut de maçonnerie en aval de la porte, qui va perdre son tirant d'eau pendant la sassée. Ils doivent être bien visibles pour éviter l'échouage accidentel, en fin de vidange du sas, pour un bateau qui se serait maintenu trop près de la porte.

Les **luminaires**, les **antennes** de télécommande et les **caméras** de visualisation sont de nouveaux équipements qui permettent la meilleure gestion, le contrôle et le dépannage à distance lorsque c'est possible. Ils peuvent renseigner précisément, rapidement et permettent la télécommande d'une manœuvre à distance. Ils nécessitent des supports ou des mâts.





▲ **Les mâts et les lampadaires peuvent avoir un impact important aux abords des écluses.**

La modernisation des sas d'écluses a commencé dès la mise en service du canal et se poursuit normalement aujourd'hui pour servir la vitalité de l'ensemble de l'ouvrage. Hier comme aujourd'hui elle doit obéir aux mêmes objectifs : commodité d'usage, solidité et durabilité, beauté des formes et caractère des ouvrages.

B/ Un usage commode

La porte doit pouvoir être manœuvrée facilement, avec précision et rapidement. Les vantelles sont levées et baissées à la demande, plus ou moins vite et plus ou moins largement, pour maîtriser parfaitement le débit de l'eau. Les crémaillères des vantelles et des portes sont mécanisées, actionnées par des moteurs électriques ou des vérins hydrauliques.

Sur les portes une passerelle permet le passage du gestionnaire de l'écluse d'une rive à l'autre. Elle permet aussi et surtout d'accéder aux organes de manœuvres des vantelles et d'en assurer la maintenance.



▲ L'eau remplit le sas avec violence au travers des vantelles ouverte.



▲ **Trois bateaux passent l'écluse en même temps et sont amarrés aux bollards par les équipiers.**

Les bollards doivent être repérés facilement par le navigateur et permettre à l'amarre de glisser doucement pour accompagner le bateau dans sa montée ou sa descente. Pour que l'usager trouve très rapidement, pendant la manœuvre, le bollard qui convient à son bateau leur position doit être toujours la même dans tous les sas.

La commodité de la dérivation réside dans le découplage des eaux de sassée et des eaux utiles pour les ouvrages en aval de cette écluse.

Tous les équipements d'usage pour les mariniers doivent être visibles, reconnaissables, et faciles à utiliser. Ils doivent aussi être simples et pratiques pour fonctionner avec des mains peu expérimentées ou même quelquefois complètement ignorantes. C'est le cas en particulier pour le pupitre de commande ou pour les bouées de sauvetage. Une étude ergonomique (ECART) a été réalisée dans cet objectif pour la conception d'un pupitre adapté aux besoins des navigants.

Les autres équipements, cellules, sondes, feux, antennes ou caméras sont des «informateurs» automatisés qui fonctionnent sans intervention humaine directe.

c/ Des équipements solides et durables

Les portes sont construites en acier, épais et nervuré, pour offrir une force maximum et une déformation minimum. Leur résistance à la corrosion détermine leur durée de vie. Leur ancrage sur la maçonnerie doit être parfait pour assurer une ouverture facile et une bonne étanchéité nécessaire pour éviter le gaspillage d'eau.

Cette bonne étanchéité concerne le joint entre les deux portes, le joint horizontal en bas sur la pierre de busc et le joint vertical entre la porte et la pierre de chardonnet, joint de bois ou de caoutchouc.



▲ Les fuites d'eau incontrôlées sont importantes et se glissent dans chacun des joints.



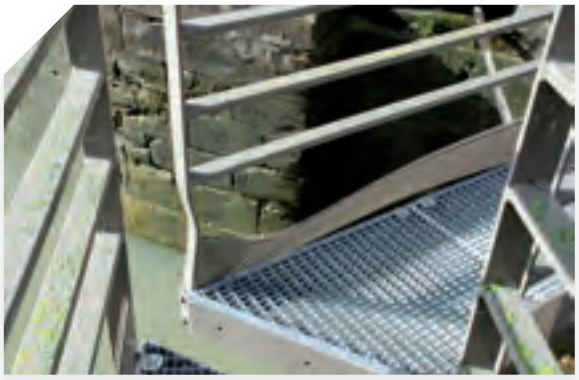
▶ Les barres d'acier, taillées en crémaillère sont puissantes.

Les tiges de commande en acier sont puissantes, rigides et indéformables



▲ **Les péniches lourdes, aujourd'hui peu nombreuses, frottent durement sur les ouvrages du canal.**

Tous ces éléments métalliques sont soumis aux chocs des bateaux et doivent pouvoir les subir sans dommages. Ces éléments se réparent et se conservent d'autant mieux qu'ils sont répétitifs, interchangeables, standardisés.



▲ **Le garde-corps de la passerelle, robuste, en acier plein, est tordu par les chocs (écluse d'Encassan)**

Les vannes et treuils des dérivations sont en acier, robustes, ancrés sur des ouvrages de pierre.

Les bollards sont en acier, en fonte ou encore en pierre pour les plus anciens, lisses et résistants aux frottements, puissamment fichés dans le sol.

Les équipements secondaires au service des usagers doivent aussi être très robustes pour pouvoir résister à l'inexpérience des touristes-mariniers et même quelquefois à l'absence de scrupules des usagers. C'est en particulier le cas du pupitre de commande ou des bouées de sauvetage.

Les autres équipements, cellules, sondes, feux, antennes ou caméras, qui fonctionnent sans intervention humaine, doivent résister aux agressions naturelles du milieu humide ainsi qu'aux agressions accidentelles des chocs provoqués par les bateaux. Ils doivent enfin, pour les ouvrages au sol, subir sans dommages la présence et l'activité des hommes.

D/ Des ouvrages bien dessinés

La porte d'écluse, élément caractéristique et singulier, est un des premiers symboles du canal. C'est à ce titre que des portes ont été récemment posées sur un rond-point routier d'accès à Béziers près de Fonserannes, pour annoncer la ville de Pierre-Paul Riquet. Elles sont aussi très présentes dans les livres de photos consacrés à cette voie d'eau.

La porte d'écluse était belle et dans ses formes successives continue de l'être. L'acier qui la constitue est froid et lisse, bien peint. Le dessin, cloisonné, exprime la force de l'ouvrage.

La passerelle qui la couronne, à l'échelle de l'homme qui l'emprunte, paraît frêle et légère.

Les commandes de vantelles sont discrètes, leur présence simplement trahie par la place des treuils et des moteurs de manœuvre. Les barres de commande des portes, les crémaillères, bien que très fines, sont plus visibles, en diagonale au-dessus de l'eau et incluses dans les caniveaux creusés sur le terre-plein des bajoyers. L'ancrage de l'axe de la porte de fer sur le massif de maçonnerie, s'appuyant sur la gorge taillée de la pierre de chardonnet, s'exprime par la puissance des longues barres d'acier.

> *« ... force et pérennité de l'acier lié à la pierre... »*

La vanne de déversoir est la petite sœur des vantelles de la porte d'écluse. Elle en imite les principales qualités : force et pérennité de l'acier lié à la pierre. Seule sa partie supérieure comprenant cric et moteur est visible.

Le bollard exprime la puissance immuable et tranquille de l'amarrage. Cet objet, lié à la batellerie, porte des accents d'ombres et de lumières en rythme sur le terreplein de bajoyer.

Le caractère des équipements secondaires est moins marqué et leur beauté pourrait sembler moins importante. Le soin avec lequel on conçoit leur forme est pourtant fondamental. C'est parce que ces « petits » équipements peuvent, soit renforcer le caractère de l'écluse s'ils contribuent, chacun à leur niveau, à le servir et l'accentuer, soit le dissoudre dans un effet de désordre hétéroclite si chacun est distrait de l'ensemble et de l'unité.

E/ La réglementation

Réglementation publique applicable :

- Site classé au titre de la loi du 2 mai 1930 tout le long du canal, sur le domaine public fluvial.
- Loi du 31 décembre 1913 : Monument Historique et Abords de Monument Historique sur des lieux ponctuels (ponts, écluses,..).
- Code du travail pour la protection du personnel.

Règles propres à Voies navigables de France applicables :

- Règlement Général de Police des voies navigables intérieures
- Règlement Particulier de Police.
- Le CETMEF (centre d'études techniques maritimes et fluviales) recommande de suivre la démarche sécuritaire suggérée par la Directive européenne machine pour tout mouvement de machine.
- Bollards : l'article 6,28 du CEVNI (code européen des voies de navigation intérieures) stipule que « pendant le remplissage et la vidange des sas et jusqu'au moment où la sortie est autorisée, les bateaux doivent être amarrés ».
- La charte d'itinéraire traite des caractéristiques des bollards, des recommandations CETMEF sur les étanchéités et de la corrosion des portes d'écluses.
- La charte d'itinéraire préconise l'emplacement d'une bouée par côté de l'écluse visible depuis le sas d'écluses et accessible aux tiers. Elle précise aussi les caractéristiques de la bouée et l'obligation de placer la bouée dans un coffret.
- La circulaire Vidéo de VNF de 2006 précise les modalités d'installation et de la gestion d'un système télé géré.
- Le CEVNI impose les caractéristiques des feux de signalisation implantés à l'approche des écluses. Ces feux permettent de réglementer le passage des bateaux.

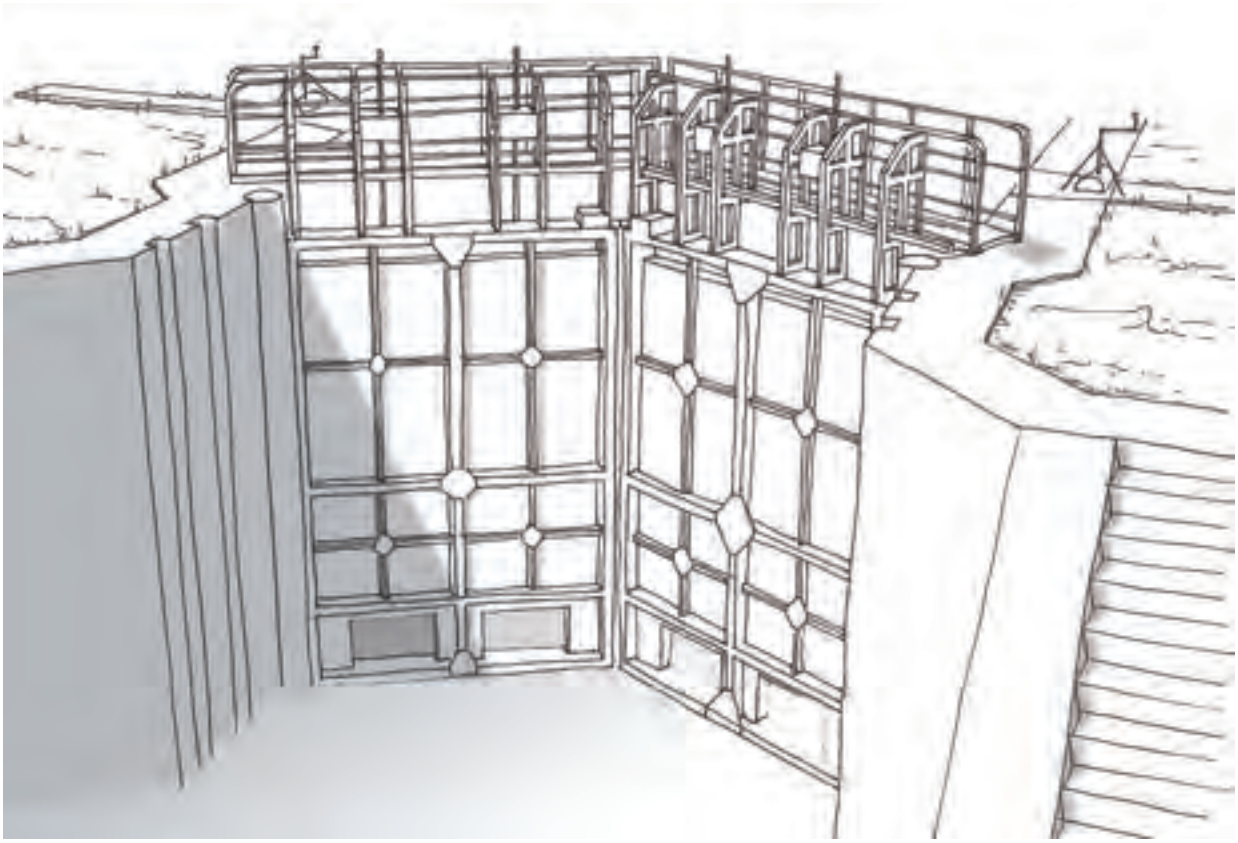
F/ Les projets

Les projets portent d'abord et principalement sur :

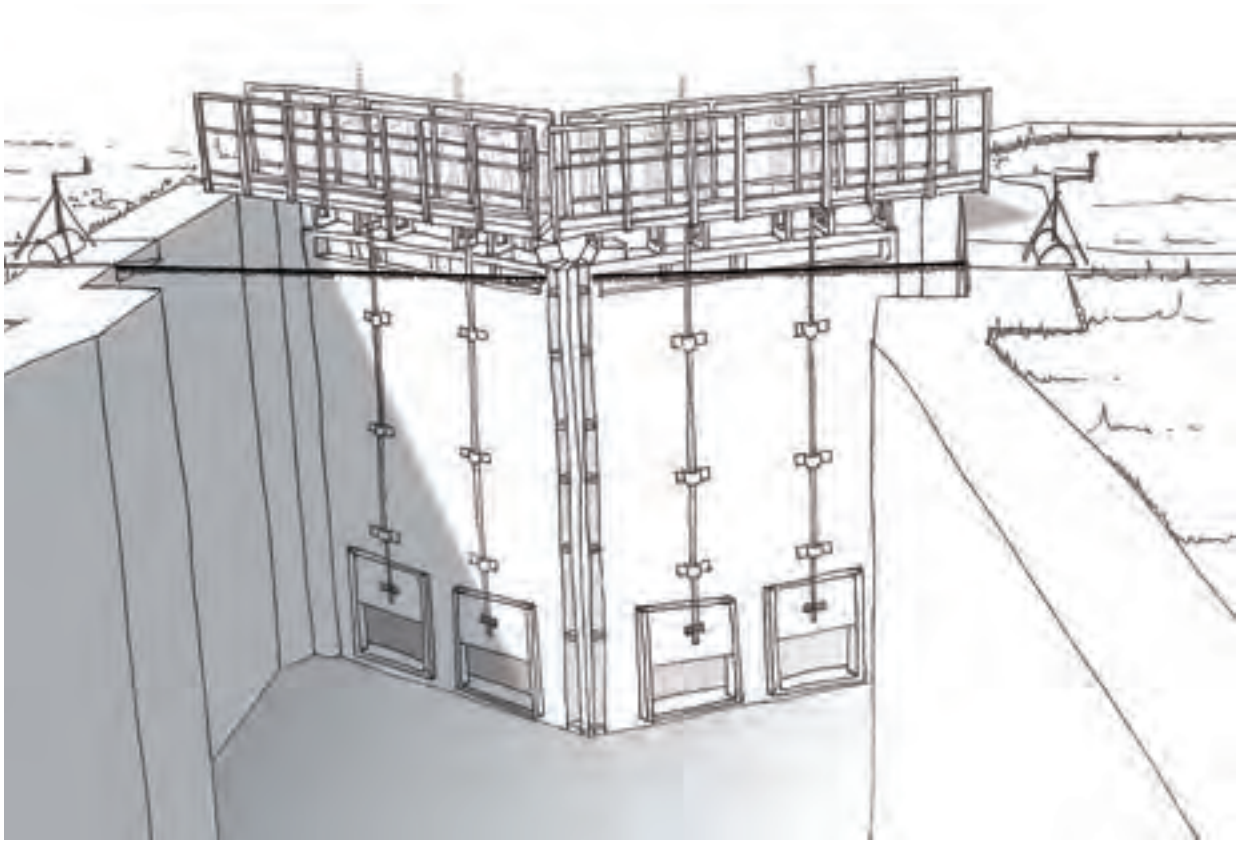
- **Les portes d'écluses**
- **Les crémaillères** ou les systèmes d'ouverture et de fermeture
- **Les bollards d'amarrage**
- **Les dérivations**

Les portes

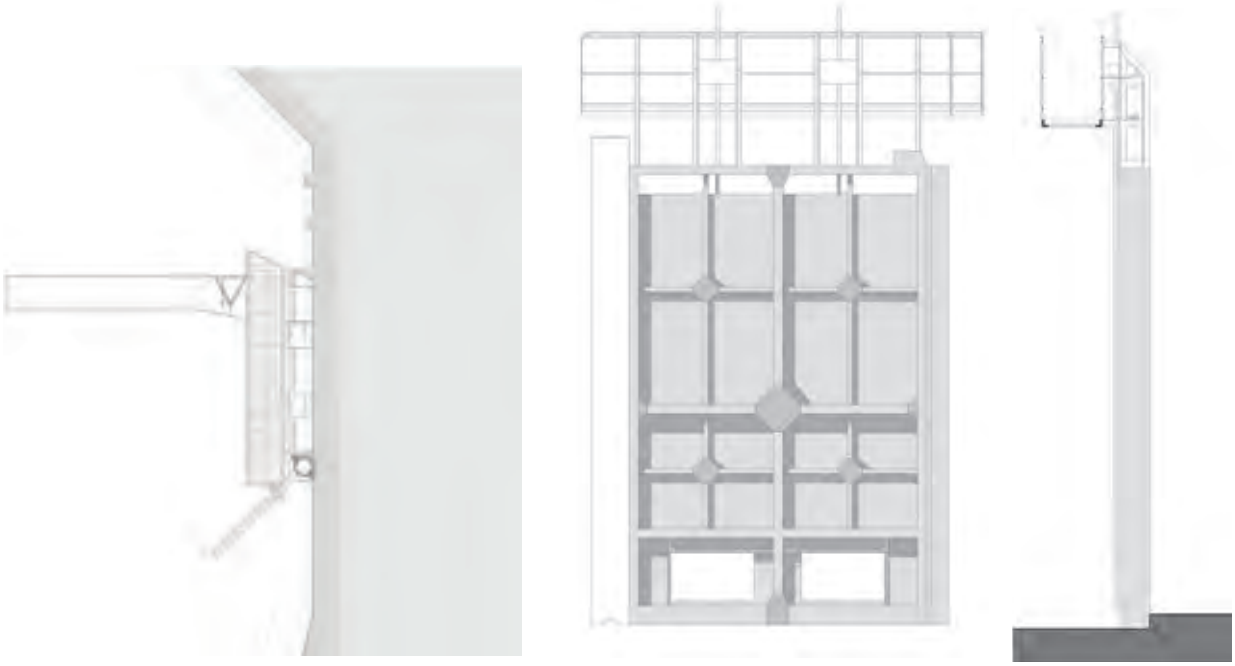
Les qualités de force et de puissance des portes n'ont pas besoin d'être particulièrement recherchées car elles sont techniquement nécessitées par leur fonction. On devra cependant garder cet objectif à l'esprit : il permettra des choix de détails propres à magnifier ces valeurs. C'est ainsi que le dessin des portes à caissons visibles sera recherché.



▲ Le dessin doit exprimer la puissance de la porte de sas. Au-dessus, la passerelle, aérienne et solide à la fois.



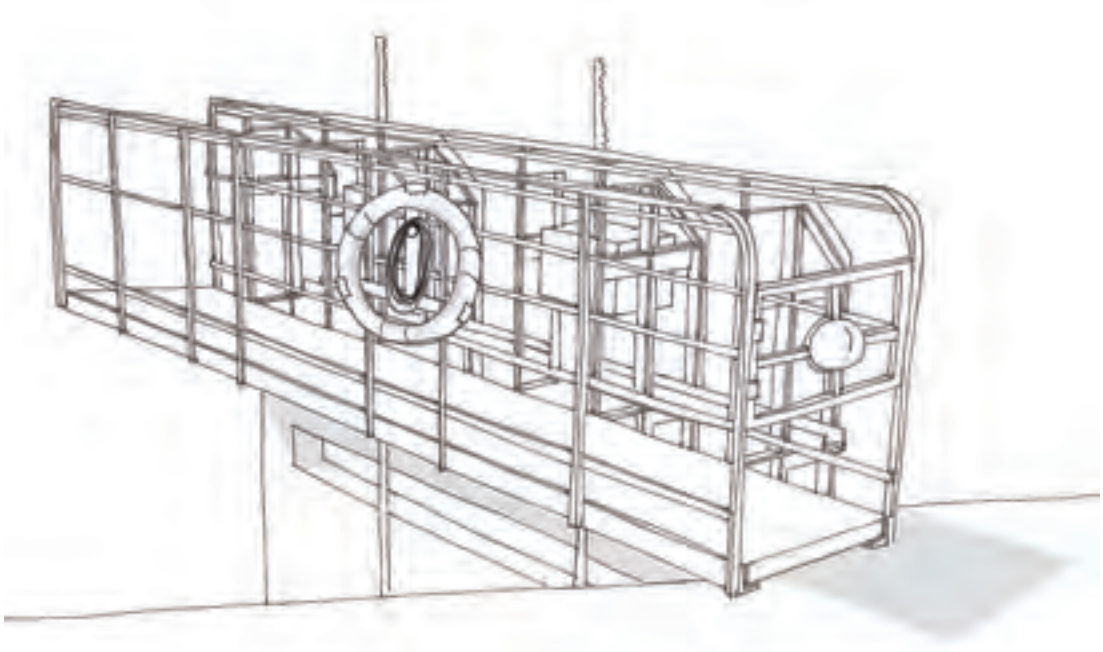
▲ Les crémaillères et les commandes des vantelles et des portes sont très présentes.



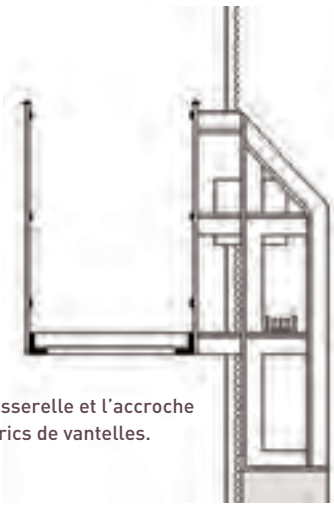
▲ Un dessin de principe pour une porte type du canal du Midi.

Pour la passerelle, l'usage du fer plein, en évitant les profils creux, doit permettre un dessin fin et aérien. Les structures de cornières portent la passerelle excentrée. Ces structures se resserrent pour se renforcer en supportant les crics de vantelles qui concentrent les forces principales. Un petit portillon matérialise l'interdiction de passage au public.

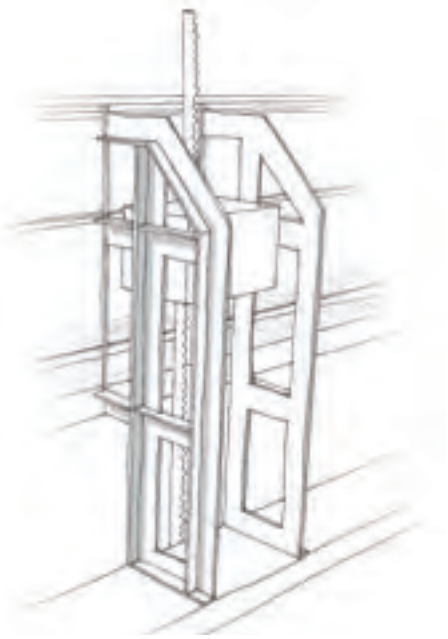
Le passage des câbles qui alimentent les crics des vantelles sera conçu et dessiné en même temps que l'objet desservi ou sur lequel il s'accroche.



▲ La passerelle déportée permet le passage et assure le support des crics de vantelles.



▲ La passerelle et l'accroche des crics de vantelles.





▲ **La longue tige d'acier maintient la tête de l'axe de la porte.**

La fixation de la porte de métal sur les maçonneries de la tête d'écluse est complexe et supporte des efforts considérables.

L'ancrage du collier qui maintient la tête de l'axe de rotation de la porte fait l'objet d'un soin particulier.



▲ **Le scellement au plomb de l'axe de la porte dans le cylindre de maintien permet son réglage fin en place.**





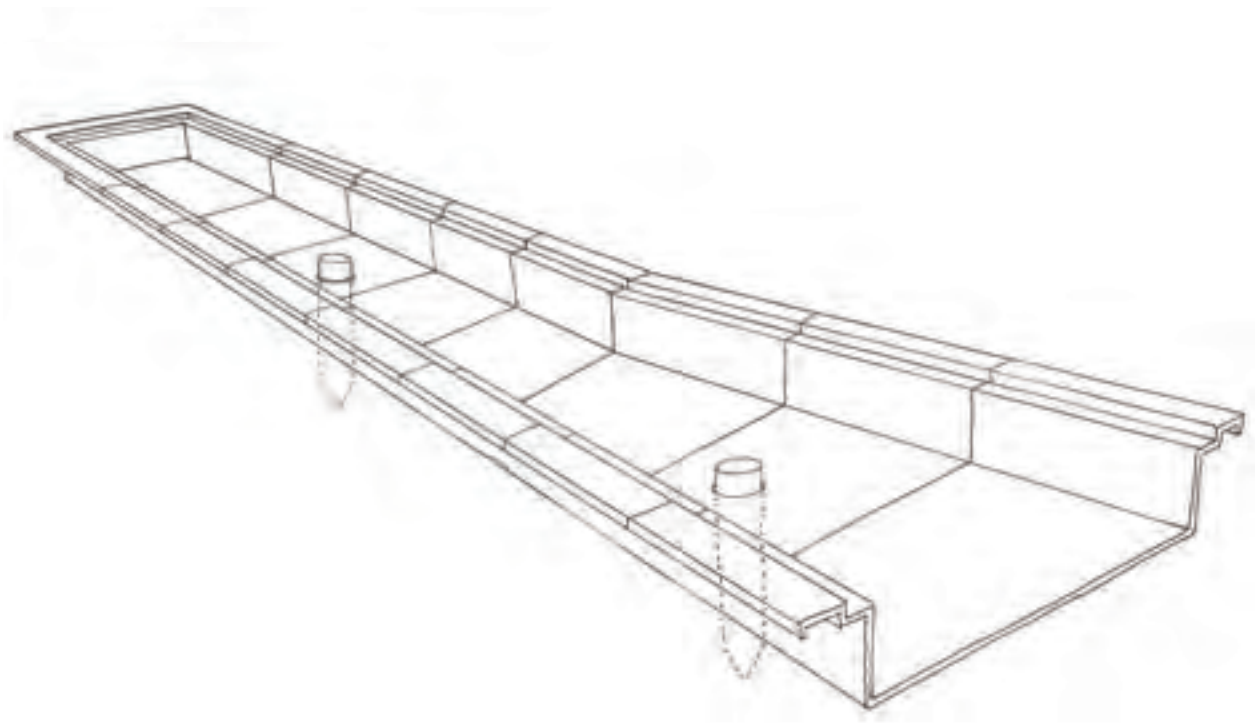
▲ La bande d'étanchéité d'une porte récente, en caoutchouc, prend appui sur la pierre de chardonnet.

La pierre de chardonnet, usée par le temps, ne permet plus d'obtenir une étanchéité correcte. Une fourrure de métal sera posée pour servir d'appui à l'axe de la nouvelle porte. Cette fourrure doit reprendre le profil d'origine des pierres de chardonnet, et permettre la mise en place d'une étanchéité par un élément souple de compression.

Le pivot des portes repose sur une crapaudine ; ce dispositif, d'origine et efficace, est conservé et réparé.

La tête de l'axe de la porte est maintenue par des fers plats, en fourchette, cela depuis la mise en place des portes métalliques et peut-être même depuis l'origine. Ce système d'accroche de la tête de la porte a l'avantage de ne pas altérer les massifs de maçonnerie anciens. Ce système sera utilisé pour la fixation des portes nouvelles. Une étude technique particulière et complète doit être menée pour définir ces portes nouvelles qui peuvent combiner étanchéité et solidité.

Sa mise au point doit permettre d'éviter la mise en place de massifs de béton armé très importants dans les têtes de maçonneries de pierre des écluses.



▲ **Des éléments de tôle d'acier, toujours les mêmes, seront utilisés pour former les fosses de crémaillères. Des micropieux permettent l'ancrage du cric de crémaillère et du support de guide.**

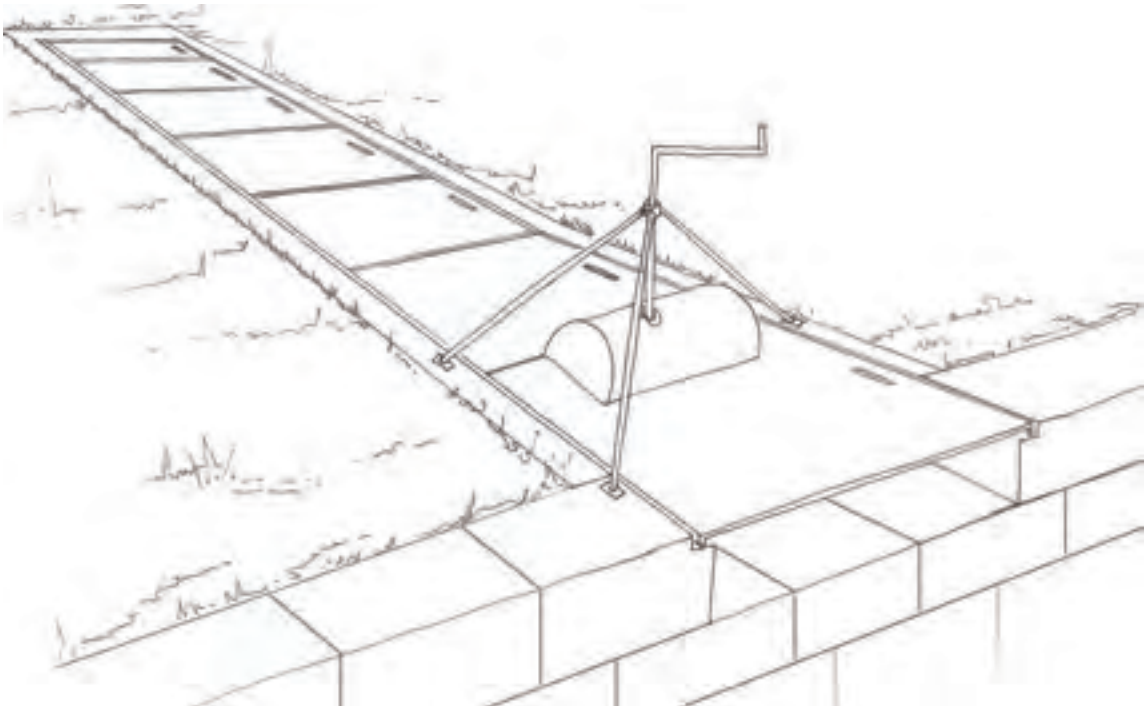
Les crémaillères

Le principe de la manœuvre par crémaillère est conservé suivant le choix qui a été fait il y a quelques années, après avoir fait l'essai de manœuvre par vérin hydraulique. Les caniveaux de crémaillères sont des ouvrages qui ont été refaits et adaptés à chaque changement de porte. Il faut considérer la meilleure position de caniveau que l'on définit une fois pour toutes et on met en œuvre un ouvrage cohérent avec les maçonneries de l'écluse : le caniveau est conçu large et généreux pour pouvoir accueillir d'éventuels fourreaux.

Il est taillé (ou scié) dans la pierre avec soin, à sa dimension exacte ; les bords sont garnis d'éléments de tôles d'acier à l'échelle de l'écluse ; ces éléments comportent une feuillure destinée recevoir le couvrement ; le couvrement est en éléments de tôle d'acier striée, de forme standard.

Les bords sont également accompagnés d'une bande de métal qui forme l'encadrement de la fosse de crémaillère et son joint avec les maçonneries du bajoyer. Dans la fosse, des micropieux servent d'appui et d'ancrage pour les crics de manœuvre. L'utilisation d'acier « corten » évitera la rouille et la ruine rapide de l'aspect et de la solidité des ouvrages.

Lors de la réalisation d'un nouveau caniveau les anciens seront supprimés : le creux sera comblé par des pierres taillées, massives, en raccord et en harmonie avec les pierres voisines. La trace de l'ancien caniveau restera visible, non pas en tant que friche mais comme un ouvrage ancien modifié.



▲ La fosse doit être pourvue d'un joint formel avec l'herbe (ou la maçonnerie du sol du bajoyer).

Les treuils anciens seront réparés et réutilisés lorsque ce n'est pas impossible. Dans ce dernier cas, le nouveau treuil de reprise manuelle par manivelle est installé par principe sur la crémaillère. Il sera en acier doux plein, en forme de trépied, très robuste, imitant les modèles anciens.

Les crémaillères verticales des vantelles seront laissées à l'air libre, sans le capot de protection préconisé pour les pièces en mouvement, afin d'éviter l'épaississement des formes sur la passerelle et la dégradation de l'aspect.



Ecluse de Renneville

Les bollards

Les bites d'amarrage, en pierre, qui sont encore là, sont réparées, si nécessaire, et conservées. Lorsqu'il en manque une qui a disparu on en remettra une neuve, taillée dans le même matériau.

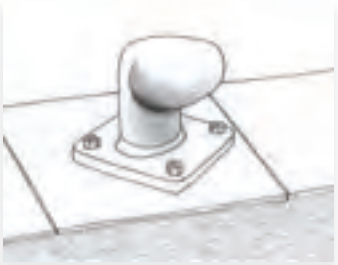



Ecluse Saint-Martin

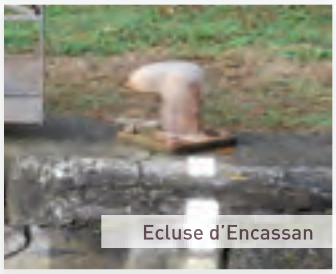
▲ Le bollard de pierre, ancien, est conservé ou restauré.

Lorsqu'elles ont été remplacées par de puissants bollards métalliques on conservera soigneusement. les traces historiques de ces modernisations.



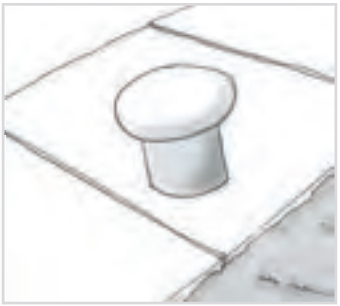


▲ Les puissants bollards d'acier, mis en place pour les grosses péniches, seront conservés.

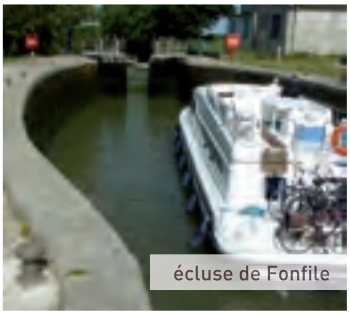

Ecluse d'Encassan

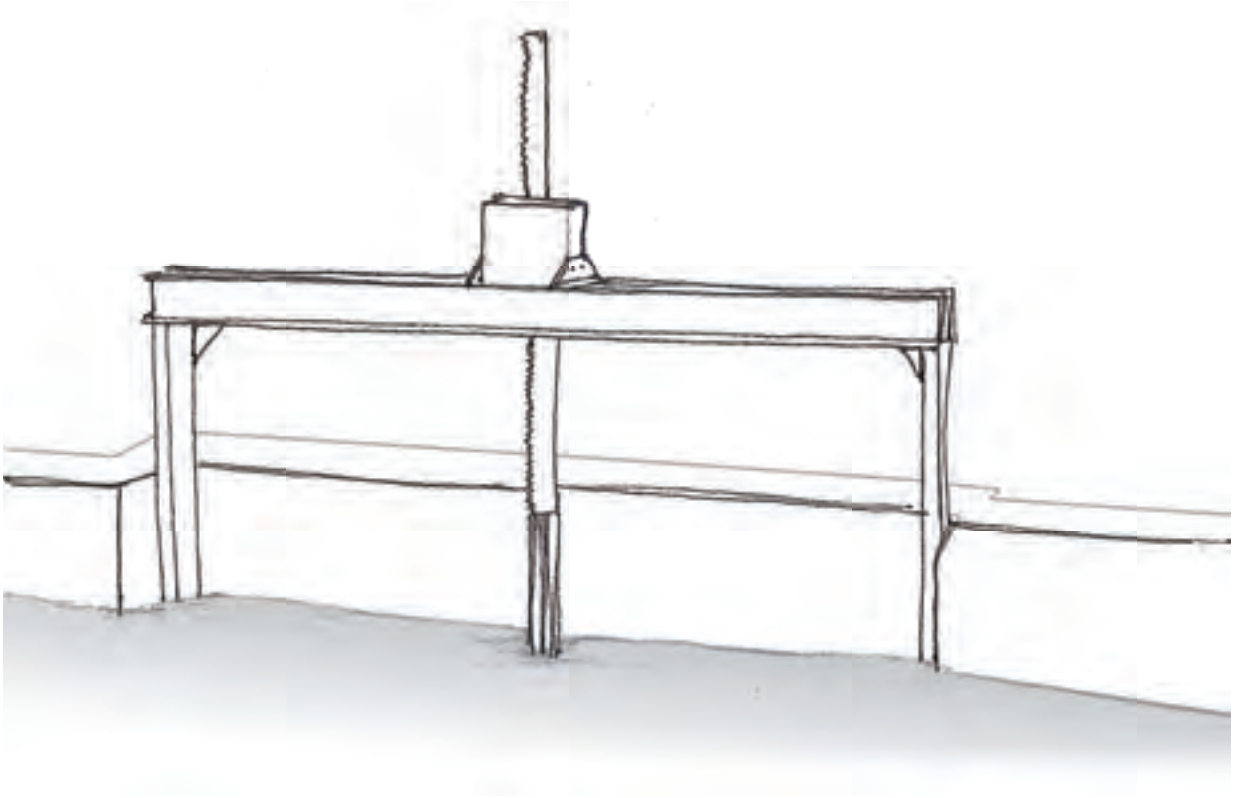
Ces bites et ces bollards, positionnés près des portes de sas, servent pour l'amarrage des grandes péniches. Aujourd'hui les petits bateaux de tourisme nécessitent des bollards implantés au tiers des bajoyers. La forme des nouveaux bollards, beaucoup plus petits, à mettre en place est simple, symétrique. Leur fixation fera l'objet d'une attention particulière : la mise en place d'un bloc de béton d'ancrage est abandonnée. Le bollard sera scellé dans une « cheville » forée, micro pieux en miniature, plus ou moins longue suivant la nature du sol.





▲ Des bollards plus petits, plus nombreux, en acier, sont mis en place pour le passage des petits bateaux.


écluse de Fonfile



Les dérivations

Les dérivations existantes sont simplement entretenues et réparées lorsque nécessaire. Les dérivations nouvelles font l'objet d'une étude de conception adaptée à l'écluse concernée. Elles seront conçues en souterrain. La prise d'eau et le rejet dans le canal seront en pierres de taille lorsqu'ils sont créés dans les maçonneries. La vanne, au plus près de la prise d'eau, est montée sur un tabouret de fer plein, moteur et treuil sont de la famille de ceux des écluses.

Le projet porte ensuite et de façon secondaire sur :

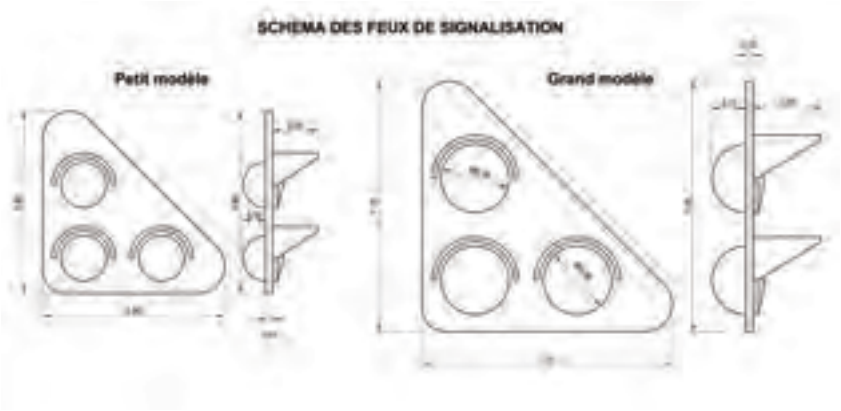
- **Les feux.**
- **Les pupitres de commande.**
- **Les bouées.**
- **Les cellules photoélectriques et les sondes de niveau d'eau.**
- **Les marquages peints.**
- **Les luminaires, les antennes et les caméras.**

Ces équipements de service des écluses requièrent une réflexion particulière. La difficulté réside dans la détermination du fil directeur de leur conception pour des ouvrages modernes, qui n'ont jamais existé durant la vie, déjà longue, du canal.

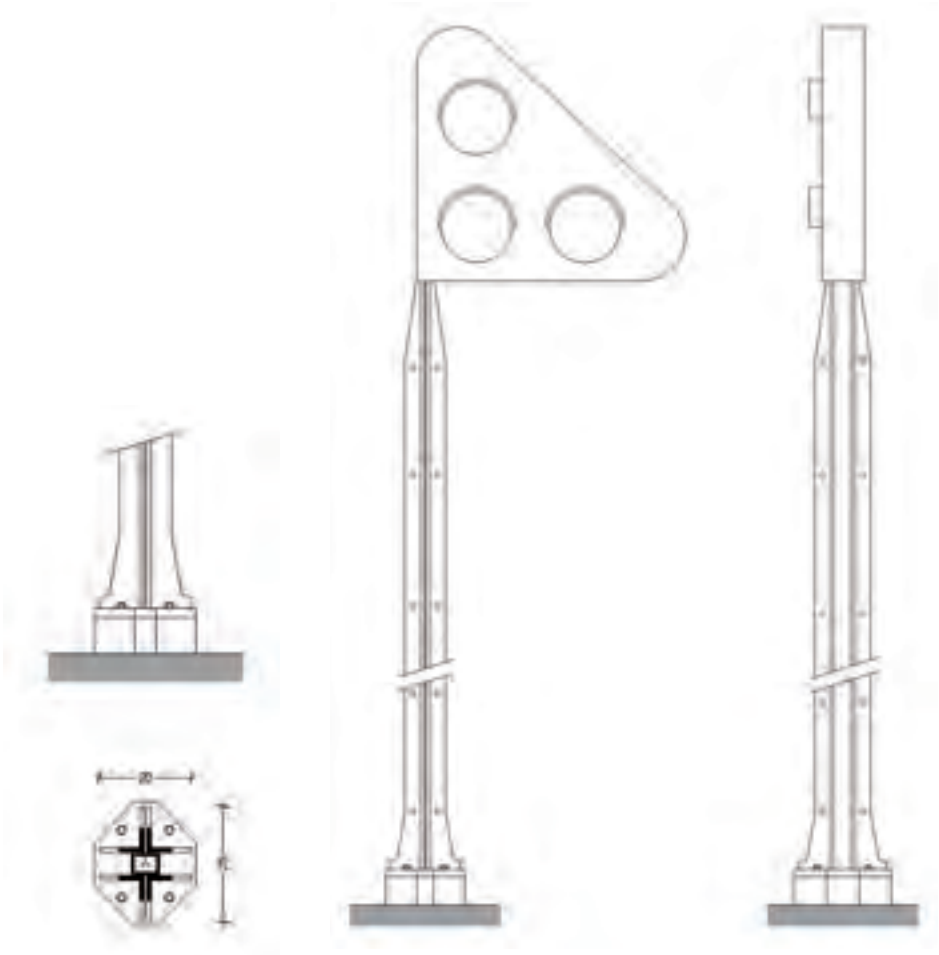
Le propre de ces équipements c'est qu'ils sont aussi indispensables aujourd'hui qu'ils sont éphémères dans le temps, qui se compte en siècles, du canal. Leur conception doit répondre à ces qualités : un dessin de mobilier dans le cadre du canal, au design en harmonie avec l'esprit du canal mais qui n'est pas fait pour le marquer durablement.

Quelques directions générales de conception seront suivies pour l'établissement de chacun des dessins :

- **La robustesse dans le tracé et l'usage de l'acier plein dans la matière guidera la conception à caractère industriel de chaque élément.**
- **Le passage des câbles sera conçu et dessiné en même temps que l'objet desservi ou sur lequel il s'accroche.**
- **Un modèle est établi pour chaque objet afin de l'utiliser, dans ses déclinaisons, tout le long du canal.**
- **L'effet de modernité et de design sera le parti privilégié parmi les différentes hypothèses formelles, rappelant la modernité de la conception initiale du canal.**



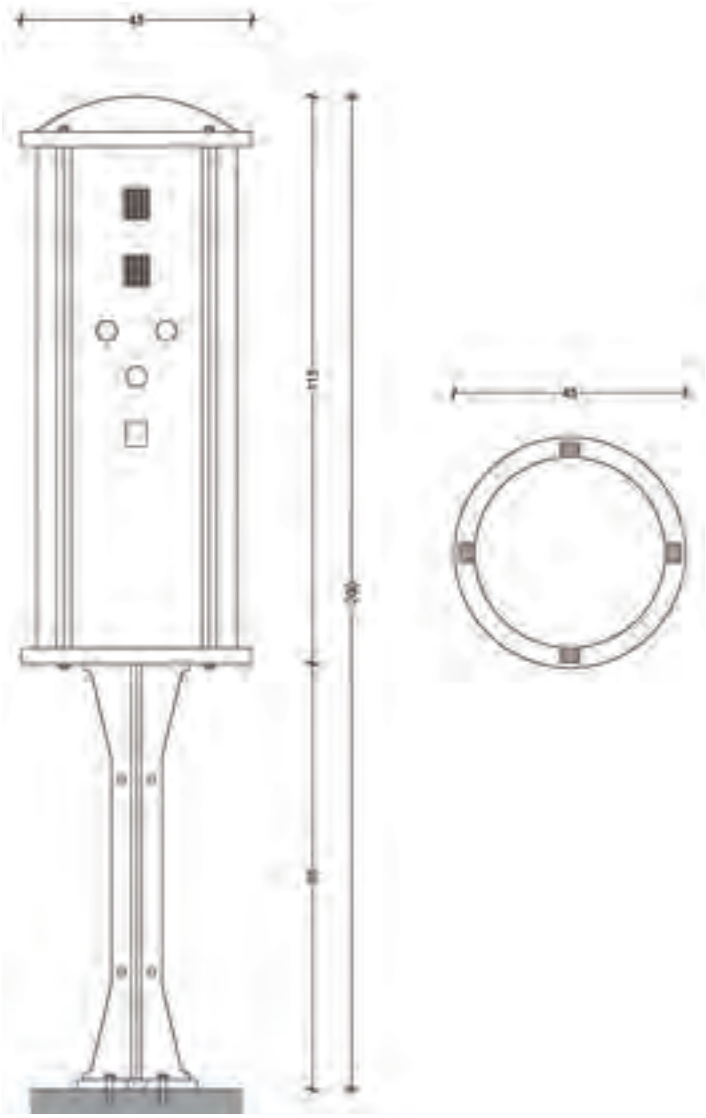
Les feux sont standardisés. Le modèle en place utilisé a été justement réduit, à 80 cm, à l'échelle du canal du Midi. La face arrière des feux, aujourd'hui brute, sera traitée et dessinée. Le mât qui supporte les feux sera dessiné en acier plein. Ce même modèle de mât, propre au canal , pourra aussi servir comme support d'antenne, d'éclairement ou de caméra.

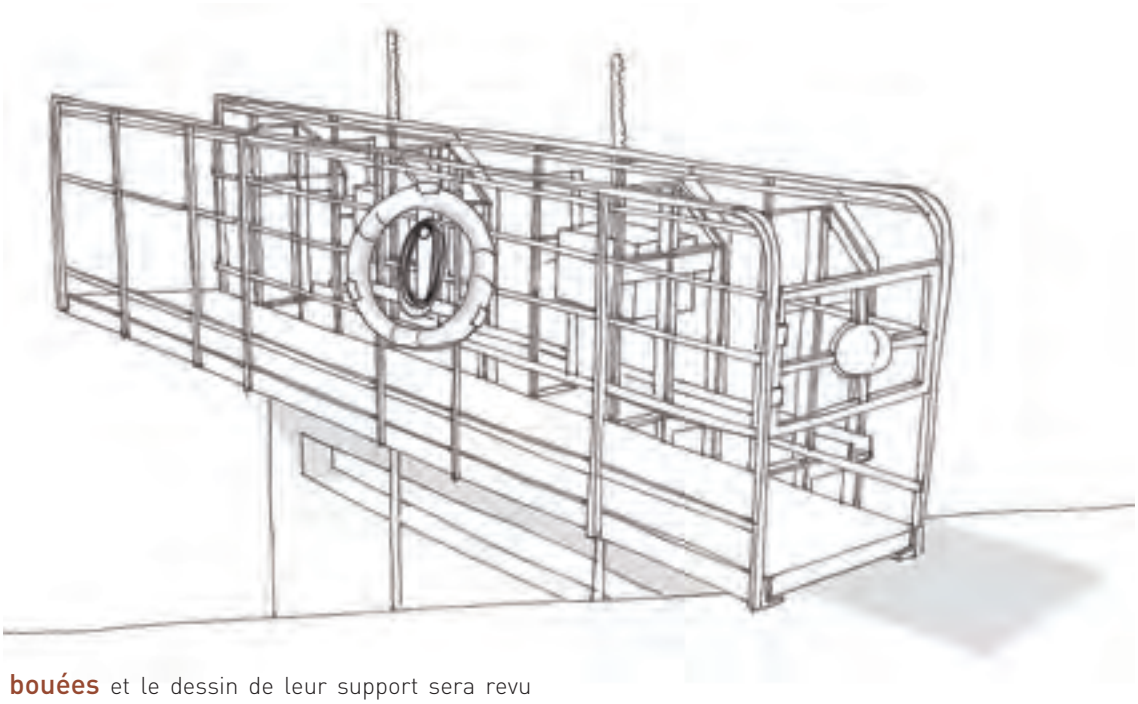


Le pupitre de commande est un élément nouveau. Il est proposé dans un dessin robuste et industriel, afin de rester dans l'esprit des ouvrages du canal du Midi, tout en permettant un usage confortable.

Sa forme permet d'envisager des usages qui peuvent évoluer dans le temps et qui peuvent tous être concentrés dans ce pupitre

Son dessin et ses matériaux, profilés d'acier et tôles, expriment la tonalité de la conception des équipements de service des écluses.





Les bouées et le dessin de leur support sera revu afin de corriger l'impact négatif de ces objets sur le site du canal. Le dessin de la bouée, très traditionnel sera conservé car il est facilement identifiable et reconnaissable. Sa couleur sera gris très clair avec des parements vert et bleu aux couleurs de VNF. Le support de bouée, en fer plein, sera l'occasion d'exprimer la nouveauté et la modernité de l'équipement. Ce support pourra trouver sa place, naturelle, aussi souvent que possible sur la passerelle de la porte d'écluse.

Les cellules photoélectriques et les sondes de niveau d'eau seront placées dans des boîtiers d'acier ou de fonte, très puissants pour éviter leur dégradation, suivant un seul modèle à décliner tout au long du canal, vissés sur la pierre du bajoyer ou dans la rainure du batardeau. Cet élément se pose en s'alignant sur l'objet principal de l'écluse qu'il côtoie.







▲ **Le marquage en trois pointillés est suffisant. Le blanc cassé sera perçu avec plus de douceur.**

Le marquage peint, aujourd'hui de couleur blanche, sera peint en blanc cassé pour éviter un contraste trop violent sur la pierre sombre. Deux pointillés sur la paroi verticale du bajoyer, l'un au-dessus du niveau des hautes eaux et l'autre juste en dessous et un pointillé sur le terre-plein horizontal seront suffisants pour signaler efficacement la présence du mur de chute.

Les luminaires, les antennes et les caméras seront choisis suivant un modèle unique décliné autant que nécessaire tout le long du canal. Ces équipements seront posés sur les mêmes mâts en acier que les feux.





▲ Le gris actuellement utilisé, ici sur la passerelle, est trop fade et trop clair.

Une couleur pour les ouvrages métalliques

Le métal - fer, acier ou fonte - est très présent sur l'écluse. La bonne présentation du canal impose une mise en peinture soignée de tous ces ouvrages. La peinture fait briller les formes et met en valeur les ombres et les lumières, cela d'autant plus que sa valeur est foncée. Le choix de la couleur à utiliser est très important : la couleur est une image de marque du canal.

La couleur utilisée actuellement, gris beige (Ral 7006), est trop fade et trop claire. Après étude et essais, il sera recherché une couleur générale à utiliser, d'une valeur plus foncée et d'une couleur ayant un caractère affirmé, à l'image du canal.

III
Les maçonneries et sols d'écluses



2014
2024

A/ Le programme

Le sas d'écluse du canal du Midi propose une forme oblongue originale qui constitue sa marque visuelle caractéristique la plus forte.

Les maçonneries sont en pierre pour l'essentiel. La brique n'est utilisée, partiellement qu'à l'approche du pays toulousain. Elles ont pour l'essentiel résisté aux outrages du temps. Bien que l'usure se manifeste en bien des endroits nous disposons encore aujourd'hui des ouvrages dans un aspect probablement proche de celui de leur construction.

Les différentes parties de maçonneries sont les suivantes :

- **Les estacades de guidage.**
- **Les murs de tête.**
- **Les murs de bajoyers.**
- **Les radiers.**

Complétées par les sols aux abords des écluses :

- **Les sols durs.**
- **Les sols tendres.**



▲ Une vue aérienne d'une écluse du canal du Midi qui en exprime tout le caractère.



▲ **Les murs courbes guident le bateau vers la tête d'écluse.**

Les estacades de guidage sont les murs de pierre qui servent d'entonnement entre le canal et l'entrée de l'écluse. Ces ouvrages sont divers et adaptés aux lieux, adoptant presque toujours des formes courbes, douces et élégantes

Les murs de tête d'écluse sont les murs de pierre, droits et verticaux, qui contiennent les portes et leur mécanisme. Ils constituent le point d'étranglement de la voie d'eau, limite absolue à la largeur des bateaux qui peuvent naviguer sur le canal.



▲ **Le bateau passe entre les murs de tête d'une écluse double.**


Ecluse de La Domergue

▲ La porte ouverte logée dans l'enclave de vantail laisse le passage libre.

C'est sur ce mur de tête que se trouve la rainure de batardeau qui permet de vider une portion d'ouvrage sans vidanger la totalité du bief.


Ecluse d'Encassan


Ecluse d'Emborel

▲ À droite la rainure de batardeau, près de la porte – la seconde rainure, à droite, a été renforcée et approfondie.



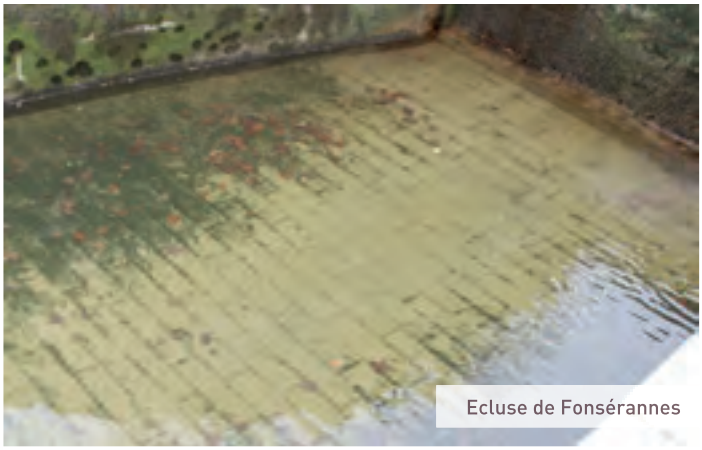
▲ **Les murs de bajoyers à la courbure caractéristique sur le canal du Midi.**

Les murs de bajoyers qui enserrent le sas d'écluse, dont la forme courbe est une des caractéristiques des écluses du canal du Midi. Les parements sont formés de grandes pierres taillées et assisées, de 30 cm de hauteur en moyenne. Les joints en sont très serrés pour mieux résister au passage de l'eau.



◀ **Des pierres portent les marques de tâcherons – d'autres manquent - de grandes pierres viennent couronner le mur de bajoyer.**





▲ La surface du radier est formée de grandes dalles de pierre, soigneusement posées à joints serrés de maçon.

Le radier de l'écluse est le sol de pierres maçonnées couvert de dalles épaisses, qui forme le fond du sas. Les deux niveaux du radier sont séparés par le mur de chute dont la hauteur est égale à la différence des niveaux des deux biefs desservis.

Au droit des portes, le radier est surélevé pour former le busc, ressaut en V, formé de pierres taillées avec soin pour servir d'appui étanche pour les bas de porte en position fermée.





▲ Le mur de chute, très près de la porte amont - au-dessus, le busc en V sert d'appui au bas de la porte.



▲ **Le sol maçonné, de petites pierres plantées dans des panneaux de pierres plus grandes du Midi.**

Les sols durs sont des sols de maçonneries de pierres. Les plus importants forment la bordure des bajoyers, souvent sur 1,5 mètre de largeur, et permettent le cheminement sur un sol stable pendant la manœuvre au bord du sas et l'amarrage des embarcations. Ils sont formés de calades de galets, de pierres plantées, de dalles de pierre ou encore de briques, suivant la disponibilité des matériaux et la culture du terroir.

Ces sols se poursuivent par des escaliers de grandes marches, sans garde-corps, qui permettent de franchir à pied le dénivelé de l'écluse.



▲ **Le large escalier de pierre, toujours dépourvu de garde-corps, qui permet de franchir la chute de l'écluse.**



▲ Deux sols durs différents de mortier font la jonction depuis le sol de pierre du bajoyer avec la maison. Le bord du bajoyer a été légèrement surélevé pour permettre d'augmenter le tirant d'eau dans le bief amont.

Les sols tendres, entre le sol du bajoyer et la maison éclusière peuvent prendre toutes les formes suivant leur usage et leur emplacement. Des sols stabilisés, de graves ou de castines sont une bonne transition entre la calade de l'écluse et le chemin de service du canal. Ce dernier peut être en terre battue, empierré ou même goudronné lorsqu'on a mis en place une piste cyclable. Enfin les sols enherbés sont nombreux aux abords de l'écluse, bonne transition avec l'eau et la végétation qui borde le canal. Ces sols permettent de garder stables des talus souvent très inclinés.



▲ Le talus de raccord est enherbé, limité franchement par la bordure de pierre du sol de bajoyer

B/ Un usage pratique et commode

Tout dans les maçonneries d'écluses doit être pensé et fait pour faciliter la déambulation de l'éclusier et celle de l'équipier à terre qui provoque l'éclusée ou qui l'accompagne, suivant les cas.

La planéité et la fluidité des sols, en tentant d'éradiquer tous les obstacles, facilite et sécurise le fonctionnement général de l'écluse.



▲ L'éclusier et l'équipier se côtoient sur le bajoyer.

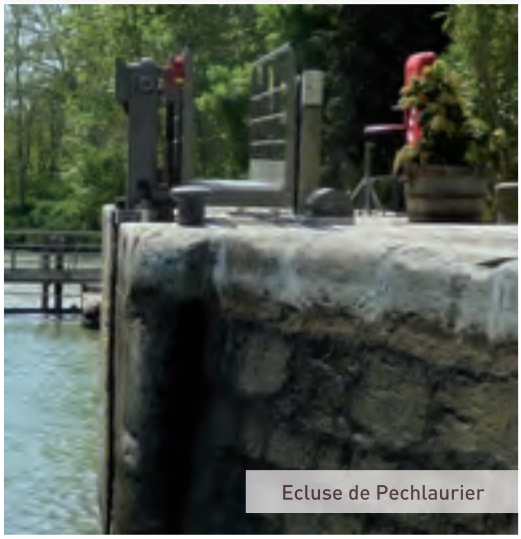
c/ Des ouvrages solides et durables

Les murs de bajoyer doivent être très puissants pour résister à la poussée des terres lorsque le sas est vide (lorsqu'il est plein, le poids de l'eau équilibre celui des terres). La forme courbe, en voûte, favorise fortement cette résistance à la poussée des terres, évitant la mise en place de maçonneries très épaisses. Cette résistance est aussi renforcée par le fruit important de ces murs de bajoyers, fruit qui peut atteindre 50 cm sur la hauteur du mur.

Les agressions subies par les maçonneries sont multiples :

- les radiers et les murs doivent résister à l'agression de l'eau, d'abord par sa présence permanente et sa capacité à s'infiltrer, ensuite par la force de l'érosion lorsque l'eau est en mouvement violent, au droit des vantelles de portes.
- Ils doivent aussi résister à la violence des chocs des bateaux durant le passage des écluses, en particulier quand ils entrent dans le sas.
- les sols doivent résister au passage des hommes mais également et surtout au passage des différents engins de réparation, d'entretien ou de dépannage qui interviennent fréquemment aux abords des écluses.


Ecluse de Fonfile


Ecluse de Pechlaurier

▲ **Les parements de pierres usées et altérées par les amarres et par les chocs de bateaux - le fruit du mur courbe est bien visible.**

D/ De beaux ouvrages


Ecluse de Saint-Martin

▲ **L'équilibre harmonieux des maçonneries de l'écluse de pierre.**

Les ouvrages de maçonneries (dans lesquels il convient d'inclure la maison éclusière qui n'est pas comprise dans la présente étude) sont les premiers perçus par l'usager ou par le visiteur dans la complexité de l'ouvrage «écluse».

Ils sont les premiers dépositaires des qualités d'harmonie générale, d'élégance des formes, d'adaptation au milieu et de justesse d'échelle qui sont celles que le canal du Midi propose tout le long de son parcours.

Tous les travaux de réparations, modifications et adaptations ou de restauration doivent perpétuer ces qualités formelles propres à ce canal.


Ecluse de Renneville

▲ **L'harmonie intègre la couleur de la brique en s'approchant de Toulouse.**

E/ La réglementation

Réglementation publique applicable :

- Site classé au titre de la loi du 2 mai 1930 tout le long du canal, sur le domaine public fluvial.
- Loi du 31 décembre 1913 : Monument Historique et Abords de Monument Historique sur des lieux ponctuels (ponts, écluses,..).

Règles propres à Voies navigables de France applicables :

- Règlement Général de Police des voies navigables intérieures.
- Règlement Particulier de Police.
- La charte d'itinéraire préconise l'emplacement de 2 échelles de sécurité asymétriques de part et d'autre du sas avec leurs crosses.
- Interdiction des désherbants : règle « zérophyto ».

F/ Les projets

Les projets portent sur :

l'entretien et la réparation de maçonneries de pierres

- Les murs de tête
- Les murs de bajoyers
- Les radiers

L'entretien et la réparation des sols

- Les sols durs
- Les sols tendres

Le projet porte également sur des ouvrages particuliers

- Les batardeaux
- Les pierres de chardonnet
- Les échelles de secours
- Le passage des câbles
- Les mâts et supports



▲ Les pierres sont usées par les chocs et frottements à l'entrée des portes.

L'entretien et la réparation de maçonneries de pierres

Pour ce chapitre il sera fait référence aux préconisations et prescriptions arrêtées lors des journées spéciales de formation organisées pour le personnel du canal du Midi en novembre 2011 récapitulées dans le document :

« LA RESTAURATION DU PATRIMOINE ANCIEN »
Les techniques de restauration des maçonneries et du traitement des sols aux abords des ouvrages du canal des Deux Mers.

Ce document sera utilisé lors de l'élaboration des projets d'entretien et de réparation de maçonneries de pierres.

Les murs de tête et les pierres d'entrée de porte

Les têtes d'écluses sont des endroits où les pierres s'usent beaucoup.

Ces pierres, lorsqu'elles présentent des rayures de frottement trop importantes doivent être réparées. La mise en place d'un mortier de reconstitution n'est possible que très rarement, lorsqu'il s'agit d'un trou franc dans la pierre.

La plupart du temps il s'agit d'une usure forte qui arrondit et déforme la pierre, lentement.

On s'efforcera dans ce cas d'accompagner l'usure de la pierre pour en éviter l'irrégularité. Il sera nécessaire de retailler le parement, sur toute la partie usée, pour éviter les aspérités. Un nouveau parement sera ainsi constitué.

Lorsque l'usure deviendra trop importante, il sera nécessaire de remplacer une à une, en tiroir les pierres usées par des pierres neuves. Il faudra alors prévoir le remplacement de toutes les pierres usées pour pouvoir retailler un nouveau parement d'entrée de porte comme à l'origine.



▲ Des pierres doivent être changées en tiroir. Les joints sont à regarnir pour protéger la maçonnerie.

Les murs de bajoyer

Souvent usés et dégradés, les parements verticaux des bajoyers ont besoin de réparations. Il faut répéter que l'application d'un enduit ne fait que cacher momentanément le problème. Lorsque cet enduit est au mortier de ciment il ne fait qu'aggraver très rapidement l'état des pierres qui pourrissent faute de pouvoir respirer.

Le traitement de ces pierres se fera une à une, en respectant l'appareil. Ainsi chaque pierre pourra respirer par le joint.

Chacune des pierres sera, suivant le cas, réparée au mortier de chaux, garnie d'un bouchon de pierre, changée partiellement en tiroir par une pierre de parement ou changée totalement par une pierre neuve.





▲ Une pierre neuve préparée et mise en place sur le couronnement du mur.



▲ Le sol de pierres appareillées du sas de l'écluse.

Les radiers

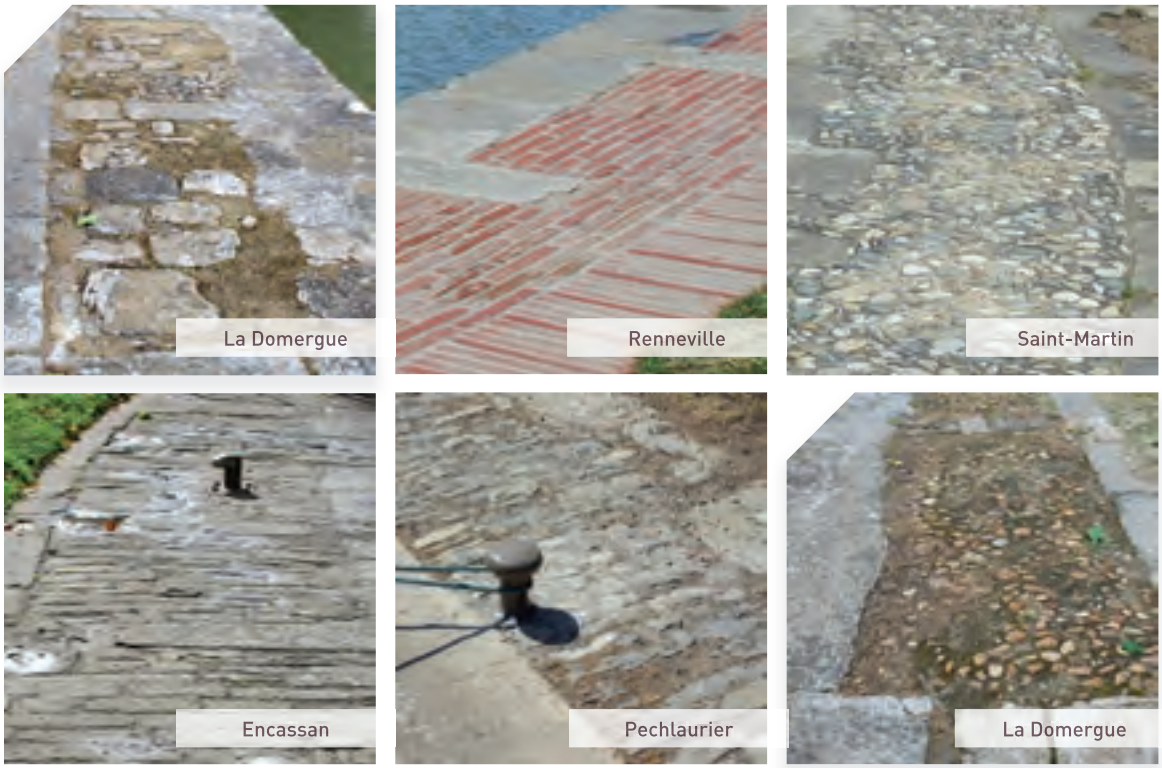
Les sols des écluses, ou radiers, en pierres maçonnées doivent être conservés dans leur équilibre. Les pierres dégradées doivent être remplacées par des pierres neuves de même qualité. Lorsque la dégradation est importante et le trou à combler considérable on recherchera, dans l'urgence et à titre provisoire, des éléments de maçonnerie aussi semblables que possible à la pierre : éléments de béton préfabriqués que l'on pourra jointer comme des pierres, gros béton de chaux hydraulique maigre sans armatures.

On évitera ainsi la mise en place de matériau en conflit avec la maçonnerie de pierre, en particulier le béton armé dont l'usage entraînerait à terme la ruine des ouvrages anciens.

Dans tous les cas le parement de radier, en dallage de pierre épaisse, à l'identique en nature et en format, sera restitué, y compris après démontage de la réparation provisoire d'urgence.



▲ Un mortier de réparation pour une pierre cassée ou pour le remplacement provisoire d'une pierre entière.



▲ **Les bordures de bajoyers, toujours solides, partout les mêmes et toujours différentes.**

L'entretien et la réparation des sols

Les sols durs

Pour ce chapitre il sera fait référence aux préconisations et prescriptions arrêtées lors des journées spéciales de formation organisées pour le personnel du canal du Midi en novembre 2011 récapitulées dans le document :

« LA RESTAURATION DU PATRIMOINE ANCIEN
Les sols aux abords des écluses ».

Ce document sera utilisé lors de l'élaboration des projets d'entretien et de réparation de maçonneries de pierres.

Bordure de bajoyer

Les dallages de pierres, régulières ou en opus incertum, les calades et les sols de petits éléments qui bordent les bajoyers seront conservés, réparés ou refaits suivant leur état. Dans tous les cas il s'agit de disposer au bord de l'écluse d'un sol au caractère robuste et puissant affirmé.



▲ La pierre de couronnement fait la transition entre le mur et la calade.

Pierres de couronnement de sas

Ces pierres sont en fait assez peu soumises à l'usure les câbles et les amarres les ont dégradées ponctuellement, sans gravité. Les scellements divers et les travaux successifs ont été plus destructeurs. Ces pierres doivent être, comme les autres et suivant leur état, soit réparées au mortier de chaux, soit garnies d'un bouchon partiel de pierre, soit remplacées par une pierre neuve de même qualité et de même parement.

Ces pierres soulignent d'un trait de lumière la forme de l'écluse : il faudra veiller dans tous les cas à bien reproduire les lumières d'origine, liées au parement de la pierre, à son grain et à sa forme fermement arrondie.



▲ **Le talus en sol stabilisé a envahi le sol maçonné du bajoyer.**

Les sols tendres

Sols stabilisés

Les sols stabilisés ou de terre battue, au-delà du sol maçonné, sont le simple prolongement et élargissement du chemin de halage. Ils sont à éviter, ou à réduire, car depuis l'abandon de l'usage du désherbant leur entretien est très difficile et sont souvent envahis par les herbes. Les prairies et les sols enherbés vont remplacer progressivement les sols gravillonnés ou stabilisés. Leur tracé et leur forme feront toujours l'objet d'un dessin soigné.



▲ Le talus enherbé est soigné, bien marqué entre le bajoyer et le chemin de service goudronné.

Sols végétalisés

Les sols végétalisés appartiennent déjà à la nature qui entoure l'écluse. Ils resteront simples, aussi « naturels » que possible bien qu'ils servent souvent à habiller des talus raides accompagnant les ressauts des écluses. L'entretien facile sera la préoccupation constante du concepteur.



▲ Les sols sont bien marqués, rehausse de béton, pierre, herbe et enrobé, depuis le bajoyer jusqu'au-devant de maison.



▲ Les deux rainures de batardeau, la première étant restée intacte.

Le projet porte également sur des ouvrages particuliers liés à l'exploitation du canal :

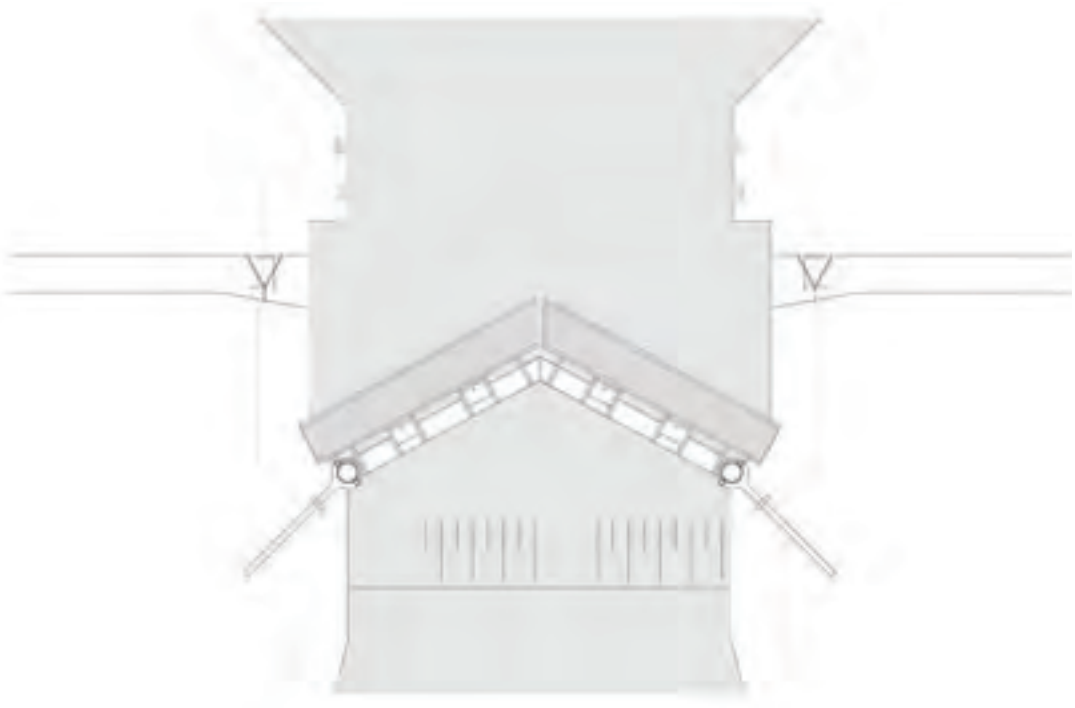
- **Les batardeaux**
- **Les pierres de chardonnet**
- **Les échelles de secours**
- **Le passage des câbles**
- **Les mâts et supports**

Batardeau

Sur le mur de tête de l'écluse se trouve la rainure de batardeau. Elle permet de glisser des éléments qui, en formant barrage, permettent d'isoler une portion d'ouvrage et de la vider de son eau sans vidanger la totalité du bief. Autrefois le batardeau était constitué de deux rangées de poutres de bois dans l'intervalle desquelles on remplissait de terre argileuse. Aujourd'hui on utilise une plaque de métal, comme une grande porte fixe, que l'on glisse dans une rainure.

Pour la sécuriser, la rainure existante est simplement gainée de métal, en acier « corten », jusqu'au niveau de l'eau, sans approfondissement ou élargissement de la rainure. Ce gainage doit permettre de répartir les pressions de la porte de batardeau sur toute la longueur de la rainure. L'entrée de la rainure, hors de l'eau est conservée dans son état et dans sa forme. Le coulis de mortier assurant le joint entre métal et pierre sera confectionné à base de chaux hydraulique et de pouzzolane. Il résistera ainsi au milieu humide et n'attaquera pas la pierre.

Chaque écluse sera équipée de son batardeau, gravé au nom de l'écluse, fabriqué à la dimension exacte de la rainure de l'écluse.



▲ Une des deux rainures de batardeau sera gainée de métal.

L'ancrage de la gaine de métal, lorsqu'il se révèle absolument nécessaire du fait de la faiblesse des matériaux, sera réalisé au moyen de deux ou trois chevilles longues forées perpendiculairement dans la maçonnerie de la tête d'écluse. La gaine sera vissée sur ces chevilles, permettant de réaliser plus tard le démontage et la réparation de la rainure. Au sol, sur le radier, la rainure est accompagnée par une poutre servant d'appui étanche à la porte de batardeau. Afin d'éviter tout usage de béton armé en place qui altèrerait à terme la maçonnerie de pierre du radier cette poutre sera métallique (ou en béton armé préfabriqué) et vissée au sol au moyen de chevilles forées profondément dans le radier. L'étanchéité sera obtenue par un mortier fin de chaux et de pouzzolane comme pour la rainure.



▲ La pierre de chardonnet de très grosse dimension en tête de porte.

Les pierres de chardonnet

La pierre de chardonnet est une pierre particulière, qui sert d'appui au vantail de la porte fermée. Elle est taillée avec précision et doit être soignée avec vigilance. Sa qualité réside dans la continuité de son profil, sans défaut ni aspérité afin de permettre la meilleure étanchéité.

Lorsqu'un défaut apparaît, il convient de procéder à la réparation, au changement partiel ou total de la pierre.

La réparation se fait au mortier de réparation des pierres, à base de chaux hydraulique.

Lorsque le défaut est plus important on procédera au remplacement partiel au moyen d'un bouchon de pierre.

Enfin pour les cas les plus graves la pierre sera remplacée, en tiroir, par une pierre neuve.

Afin d'assurer une gestion plus rigoureuse de l'eau en évitant les fuites, la pierre de chardonnet pourra recevoir un gainage de métal reprenant exactement une partie du profil de la pierre de chardonnet. Il sera vissé contre la pierre, au moyen de longues chevilles forées dans les pierres de la tête d'écluse. Il pourra ainsi être changé sans difficulté à chaque démontage de la porte et constituera une pièce d'usure. L'étanchéité sera obtenue par un mortier fin de chaux et de pouzzolane comme pour la rainure. Contre cette bande métallique viendra s'appuyer, en se servant de la pression de l'eau le joint souple d'étanchéité.



▲ L'échelle de secours ancienne, logée dans une saignée découpée dans les pierres du bajoyer. Elle fragilise le mur et provoque une coupure violente dans les lumières du bajoyer.

Échelles de secours

Les échelles de secours sont devenues indispensables dans les sas d'écluses afin d'assurer correctement la sécurité des personnes. La chute d'une personne dans l'eau suppose en effet des manœuvres rapides et délicates de sauvetage dont ne sont pas capables, en général, les usagers actuels du canal. Outre les bouées, les échelles doivent permettre aux accidentés d'attendre sans danger d'être secourus par une tierce personne ou mieux, de sortir du sas par leurs propres moyens si leurs capacités physiques leur permettent de monter une échelle. Ce sont des moyens de secours et de sauvetage qui restent très différents d'une échelle de service.

Pour loger ces « échelles » sans déborder dans le bajoyer et faire ainsi obstacle à la navigation des saignées ont été sciées dans la pierre.

Ces saignées ont de multiples inconvénients que l'on doit éviter :

- Le sciage provoque une faiblesse dans la voûte de pierre formée par le mur courbe du bajoyer, véritable «coup de sabre» qui fragilise l'écluse.
- Le sciage provoque un trait d'ombre très violent, en contraste avec la douceur de la lumière sur la courbe du bajoyer.
- La forme de l'échelle génère des utilisations, pour le simple service des mariniers qui l'utilisent, au-delà du secours, pour monter sur le bajoyer, directement depuis le sas.



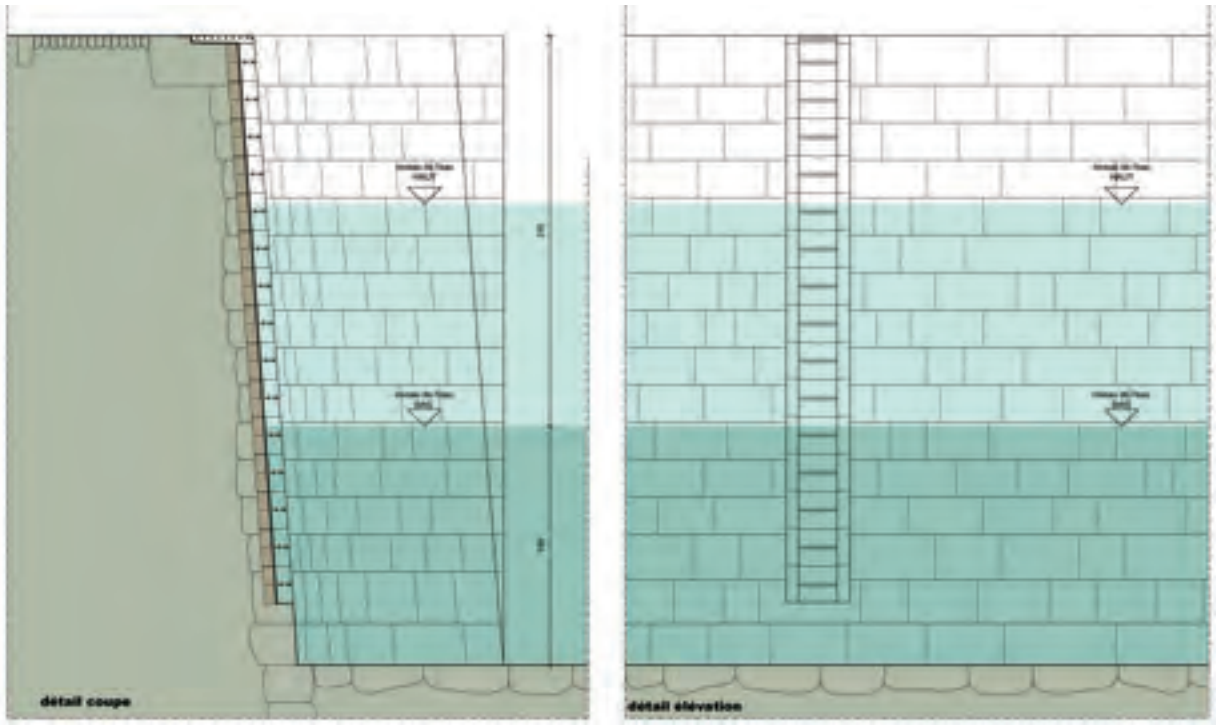
▲ L'échelle ne provoque pas de saignée affaiblissant le mur.

Pour éviter d'entailler la voûte de pierre constituée par le bajoyer l'échelle nouvelle sera formée de barreaux disjoints, dans des cloches métalliques scellées dans les pierres. Ainsi cette disposition permet de maintenir intacte la stabilité du mur de maçonnerie de pierre. Cette formule a aussi l'avantage de ne pas marquer d'une ombre verticale brutale le mur du bajoyer, ou encore de ne pas être utilisée comme échelle de service.





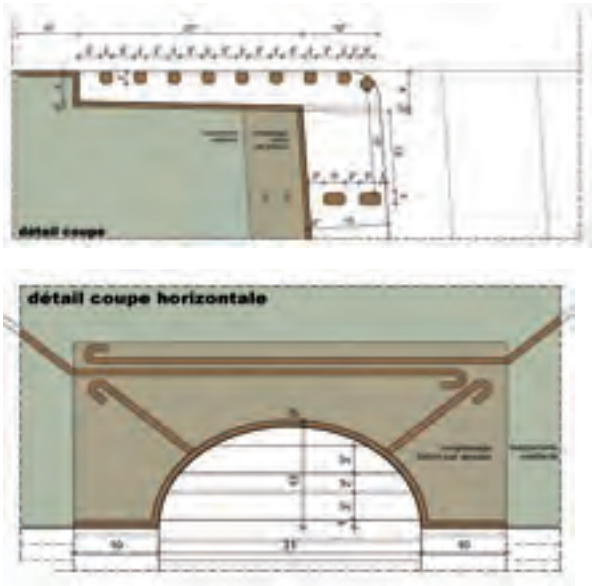
▲ Une grille simple permet de sortir sans obstacle sur le bajoyer (écluse de Fonsérannes)



▲ L'échelle nouvelle prend place dans la rainure préexistante

Dans les sas d'écluses où le sciage de la maçonnerie a été mis en œuvre le retour à un parement de pierre est quasiment impossible : Il est très coûteux et surtout très périlleux car la dépose des pierres sciées, pour remplacement, affaiblirait trop le mur du bajoyer. Il serait alors nécessaire de l'étayer sur toute sa surface contre la poussée des terres.

Lorsque la saignée verticale existe déjà il sera donc utile de la garnir de barreaux d'échelle qui assureront la fonction d'épingles de liaison et de continuité des maçonneries de pierre. Ainsi pourra être restaurée la solidité des murs du bajoyer. Un profil de fond d'échelle courbe permettra de plus d'atténuer la violence de l'ombre provoquée par l'accident sur le bajoyer.



▲ Chaque échelon va jouer un rôle d'épingle et de lien entre les deux parties de mur affaiblies



▲ La saignée pour le passage des câbles doit être évitée.

Passages de câbles

Les passages de câbles d'alimentation électriques des crics et des moteurs ainsi que de câbles de commande du fonctionnement de ces appareils sont aujourd'hui indispensables. Ces passages ont souvent été réalisés au détriment des pierres de sols et de bajoyer. Les passages de câbles doivent être prévus et dimensionnés pour pouvoir répondre à plusieurs usages, actuels ou futurs.

À l'occasion des travaux sur les portes, aucune saignée nouvelle ne doit être faite à cet usage dans les maçonneries de pierres de taille avant que toute autre solution n'ait été recherchée et essayée.

Des forages horizontaux, sous le niveau des pierres de tête sont souvent possibles et évitent des dommages importants. Ils permettront l'alimentation électrique des portes d'écluses sans créer de saignée sur les pierres du bajoyer.

Un seul passage électrique sous fluvial par sas doit être ménagé pour les écluses, passage dans lequel seront concentrés tous les câbles nécessaires.

Un passage sous le canal sera prioritairement recherché, au-delà des ouvrages de maçonnerie de l'écluse.

Si le passage doit se faire au niveau des maçonneries, les fourreaux seront enfouis dans deux forages dirigés, de part et d'autre des maçonneries. La dépose des pierres de radier de l'écluse sera entreprise et une tranchée permettra la pose des fourreaux. Les pierres des sols seront ensuite reposées à l'identique.



▲ Les regards sont horizontaux dans un terrain en pente et sans lien clair avec l'un des éléments structurant du paysage. Ils auraient été plus en harmonie avec le site, au bord du bajoyer ou mieux encore, au bord du chemin de service.

On pourra également choisir de passer dans un petit ouvrage de maçonnerie ménagé juste au pied du mur de chute, évitant ainsi la dépose des pierres de radier. Les passages de câbles se font en tranchée, au moyen de fourreaux souterrains lorsque les terrains sont stabilisés ou végétalisés.

Ils se font dans des caniveaux visitables lorsqu'ils ne peuvent éviter d'être sous des sols maçonnés et que le forage est impossible. Le tracé de ces caniveaux est en harmonie avec les lignes directrices du site et n'obéit qu'à ce critère. Il est constitué d'éléments de maçonnerie, et comprend une feuillure pour recevoir un couvercle de tôle épaisse d'acier strié.

Les regards nécessaires sont implantés en harmonie avec la géométrie et la forme de l'écluse. Leur implantation sera toujours soumise à ce critère.

Les regards sont en éléments de maçonnerie, robustes avec feuillures pour recevoir le tampon. Ce dernier est en fonte ou en tôle, suivant un dessin spécifique et un marquage « canal du Midi ».



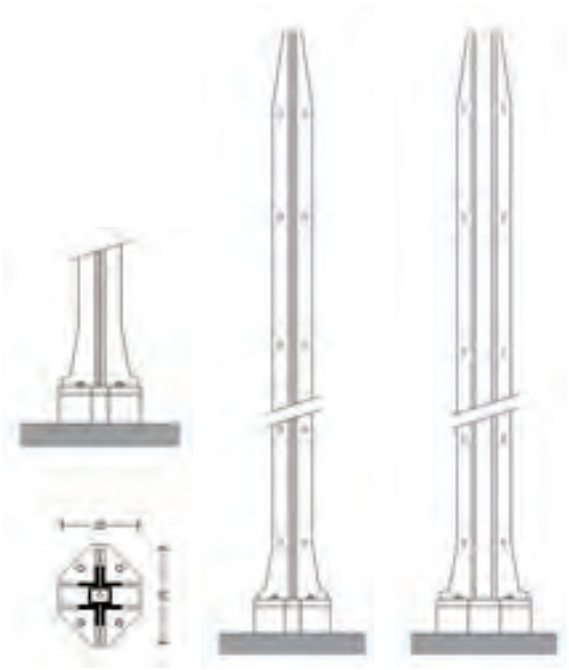
▲ Coupe de principe du passage sous le sas sans altérer les maçonneries



▲ **Le nouveau support doit permettre d'éviter la multiplication de supports hétéroclites.**

Les mâts et supports

Lorsque l'on a besoin d'un mât pour accrocher un luminaire, une caméra, une antenne, ou tout autre accessoire on aura recours à un modèle de mât conçu pour le canal, à partir de profilés pleins en acier. Il exprimera la puissance et la pérennité qui ressortent généralement des ouvrages existants. Le dessin prévoit le passage des câbles nécessaires pour l'usage recherché. Ce modèle sera adapté en fonction de son implantation.



▲ **Un modèle de mât d'acier pour servir de support.**

Appendice

de l'usage du document

Le présent document technique de référence doit permettre d'orienter le travail de conception des projets visant à maintenir en bon état de fonctionnement les écluses du canal du Midi et à leur apporter les modernisations nécessaires tout en leur assurant la bonne conservation de leur « Caractère » qui constitue l'essence du site. Il ne se substitue pas au nécessaire travail de conception qui doit accompagner un projet d'entretien tout autant qu'un projet de modification des ouvrages.

Le présent document technique de référence donne, pour les différents projets, les indications et les orientations qui doivent convenir dans la majorité des cas qui peuvent se présenter. Toutefois, au-delà de sa grande unité, le canal est varié et divers. Chaque projet doit être élaboré en analysant précisément le lieu de son implantation et en adaptant les indications générales aux caractéristiques particulières du lieu.

Il se trouvera peut-être des écluses pour lesquelles des principes de projets proposés dans le présent document se révéleront inadaptés. Pour ces exceptions, lorsque le lieu d'intervention l'exigera, une solution particulière, différente de celles proposées dans le présent cahier, sera étudiée et mise en œuvre par le concepteur.

Le présent document technique de référence, s'il constitue une aide à l'élaboration du projet, ne peut ni ne doit se substituer au travail normal du maître d'œuvre qui doit dans tous les cas comprendre :

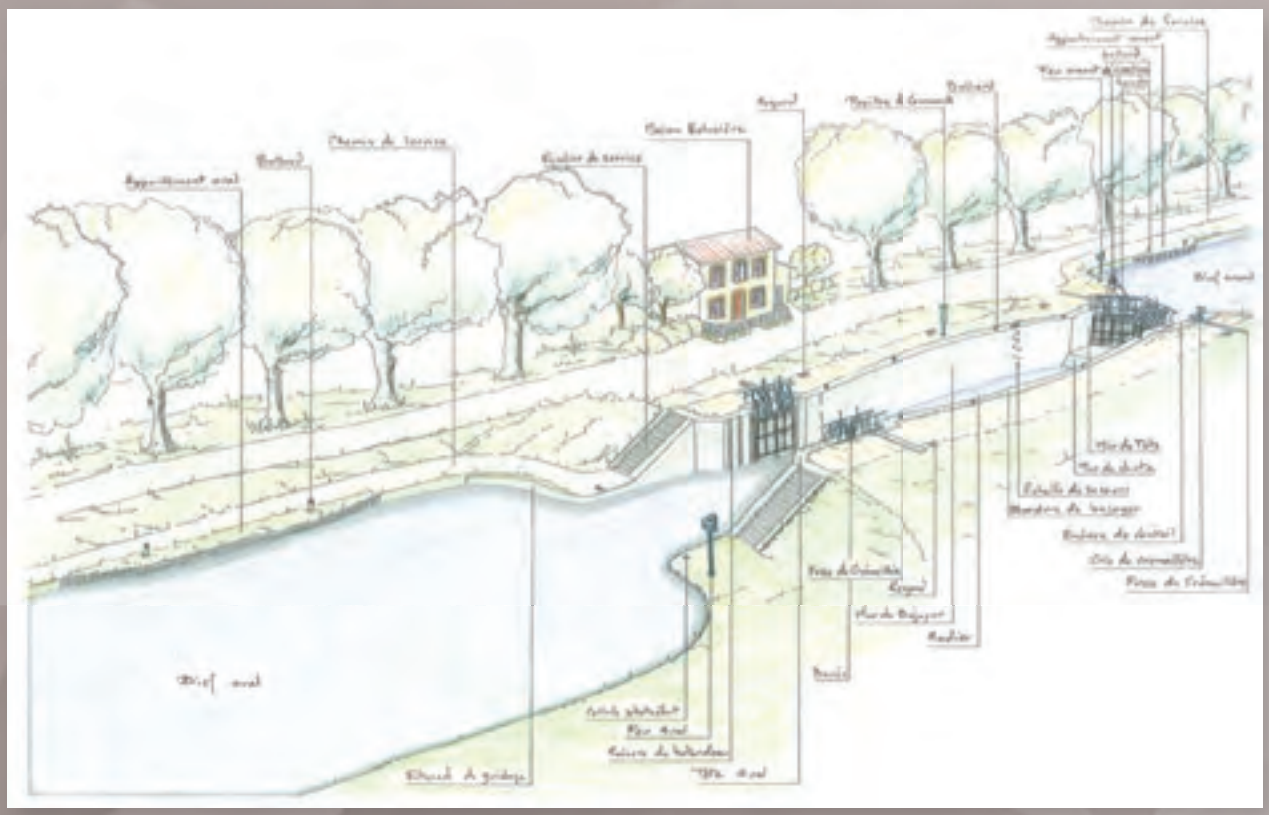
- exposé et analyse du programme,
- analyse du lieu comprenant relevé et synthèse,
- dessin des ouvrages à modifier ou à mettre en œuvre.
- détail et descriptif des travaux à réaliser.

Le projet ainsi établi sera formalisé pour servir de dossier d'information ou de dossier de demande d'autorisation, suivant qu'il s'agisse d'entretien courant ou de modification des ouvrages.



Documents annexes

Maintenance et modernisation des *écluses* → **2014/2024**



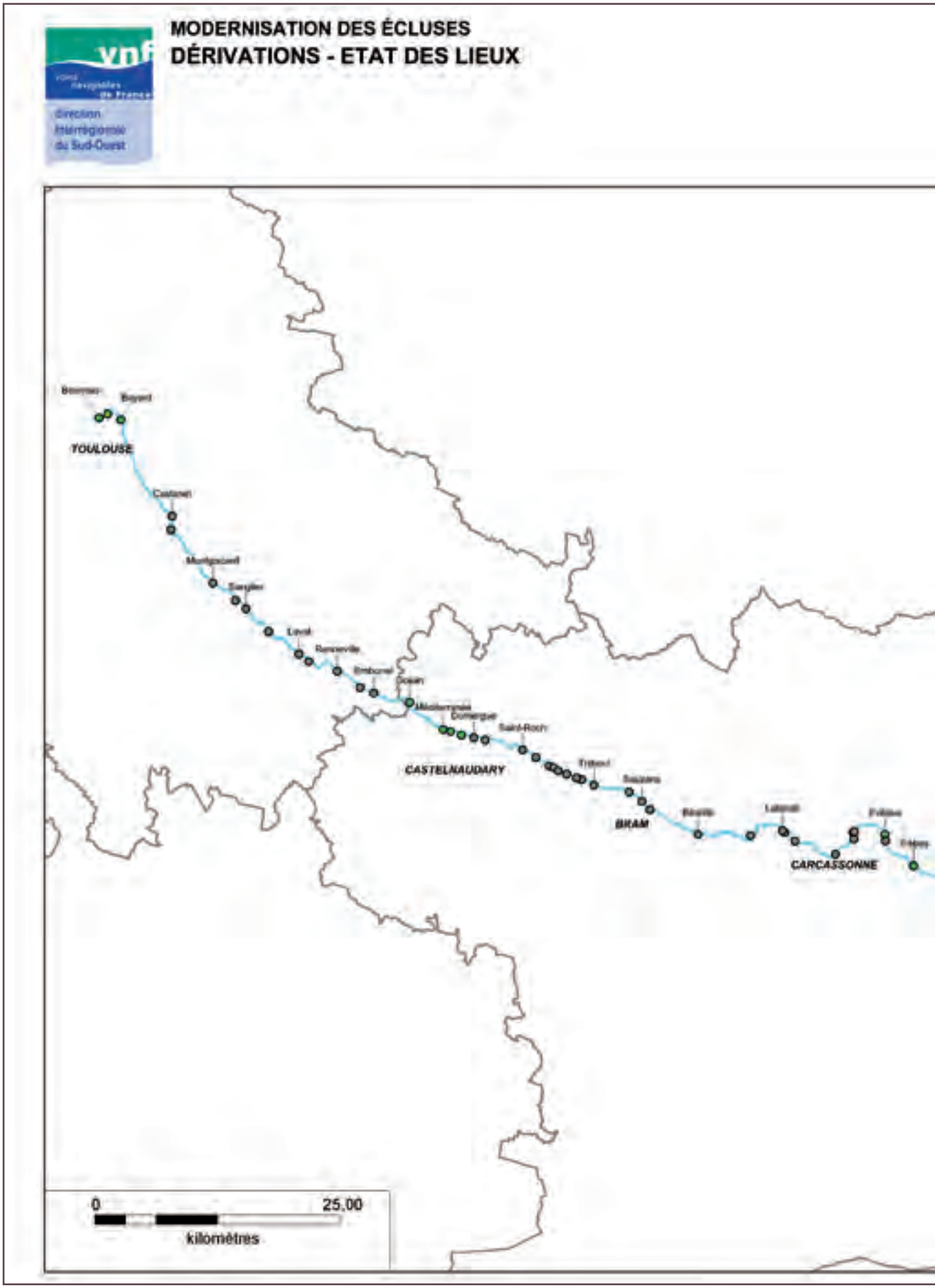
2014
2024

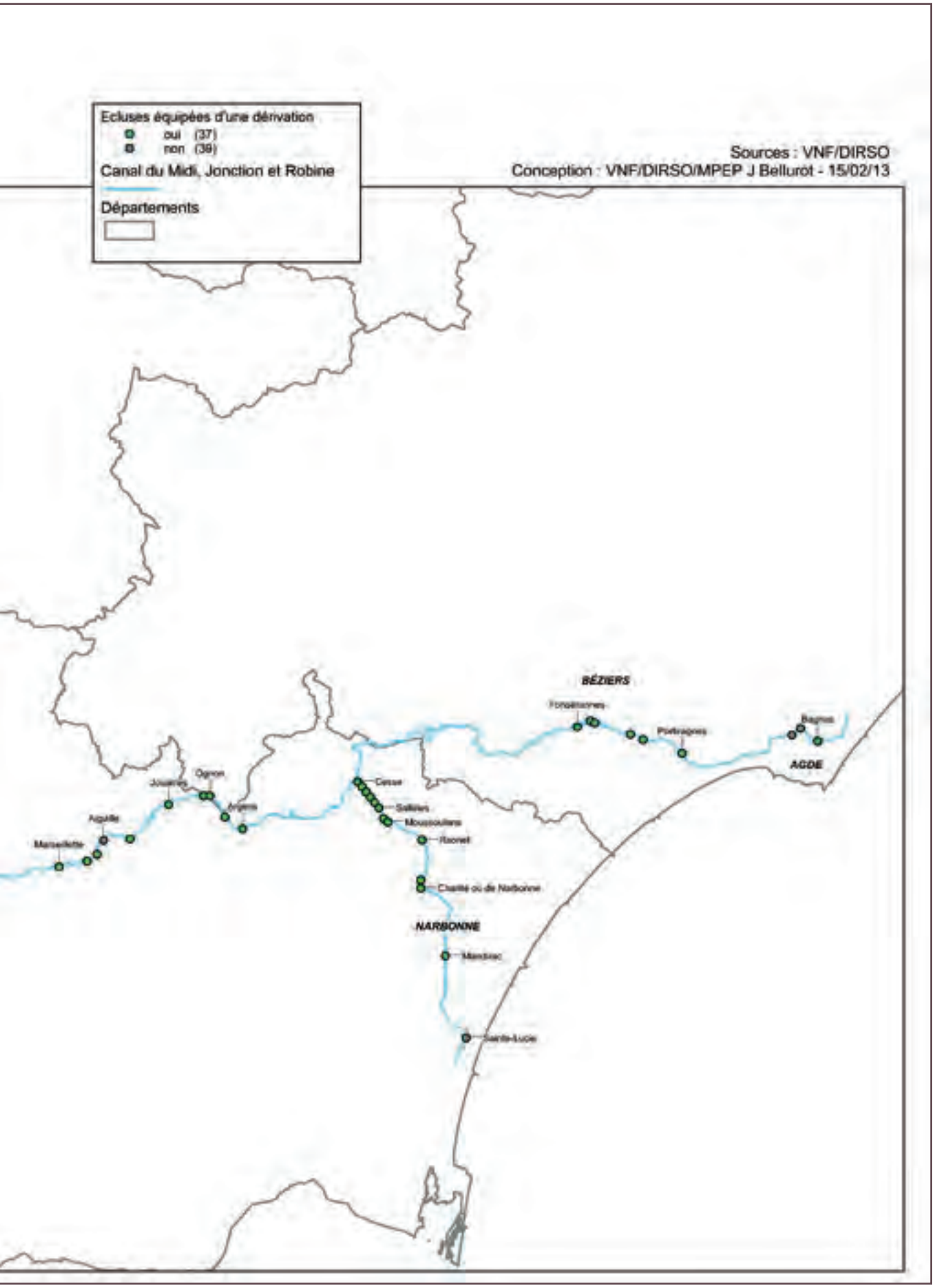
GABARIT ET ÉTAT DES DÉRIVATIONS SUR LES ÉCLUSES DU CANAL DU MIDI

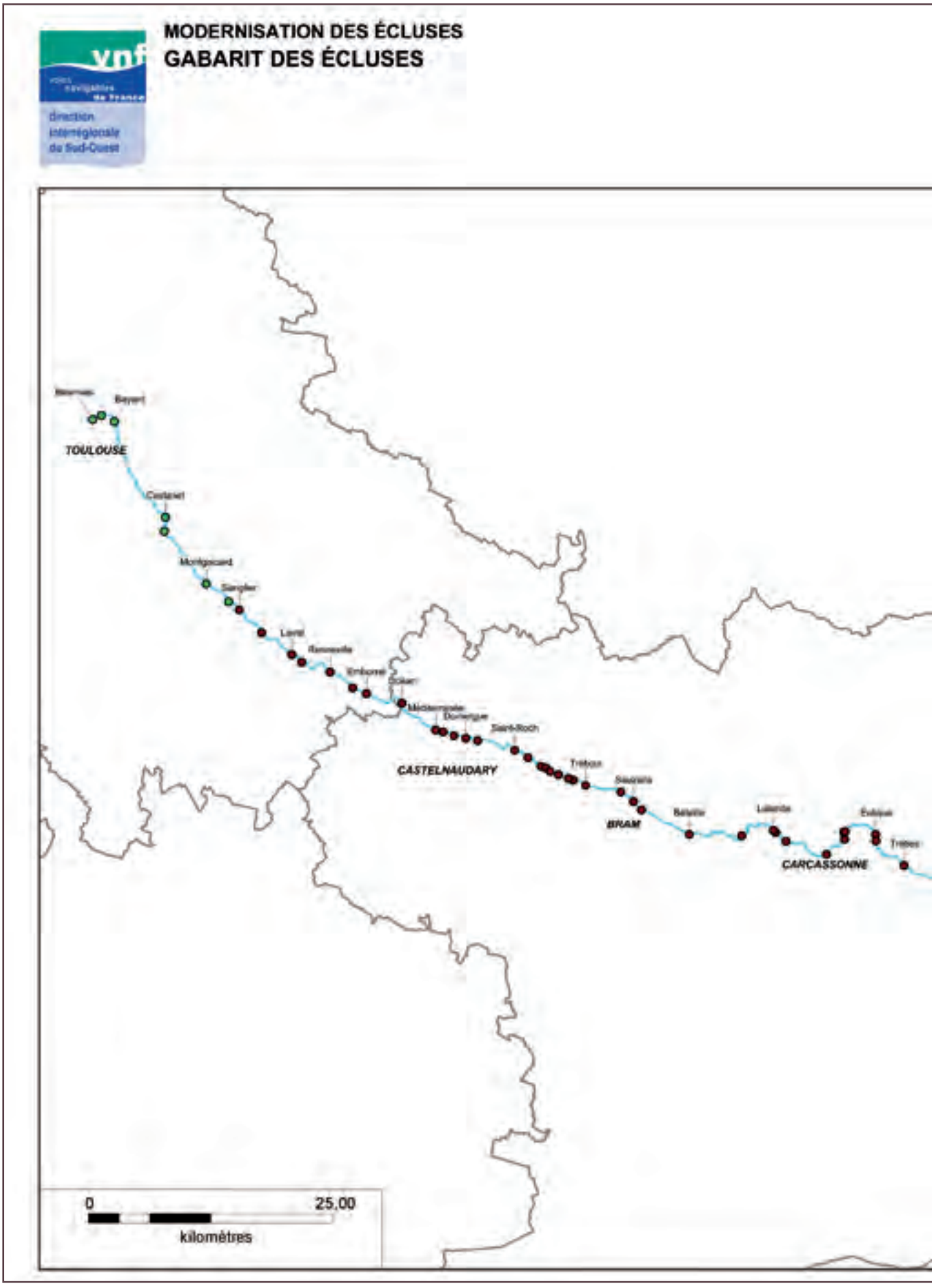
VOIE D'EAU	ECLUSE	NB SAS	LONGUEUR SAS	LARGEUR SAS	DERIVATION	RIVE
canal du Midi	Béarnais	1	40,5	6,00	**Existante**	G
canal du Midi	Minimes	1	40,5	6,00	**Existante**	D
canal du Midi	Bayard	1	40,5	6,00	**Existante**	G
canal du Midi	Castanet	1	40,5	6,00	**Absente**	
canal du Midi	Vic	1	40,5	6,00	**Absente**	
canal du Midi	Montgiscard	1	40,5	6,00	**Absente**	
canal du Midi	Ayguesvives	1	40,5	6,00	**Absente**	
canal du Midi	Sanglier	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Négra	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Laval	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Gardouch	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Renneville	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Encassan	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Emborrel	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Océan	1	30	5,60	**Existante**	G
canal du Midi	Méditerranée	1	30	5,60	**Existante**	G
canal du Midi	Roc	2	30	5,60	**Existante**	G
canal du Midi	Laurens	3	30	5,60	**Existante**	G
canal du Midi	Domergue	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Laplanque	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Saint-Roch	4	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Gay	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Vivier	3	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Guilhermin	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Saint-Sernin	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Guerre	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Peyruque	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Criminelle	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Tréboul	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Villepinte	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Sauzens	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Bram	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Béteille	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Villesèque	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Lalande	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Herminis	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Ladouce	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Carcassonne	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Saint-Jean	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Fresquel double	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Fresquel simple	1	30	5,60	**Absente**	

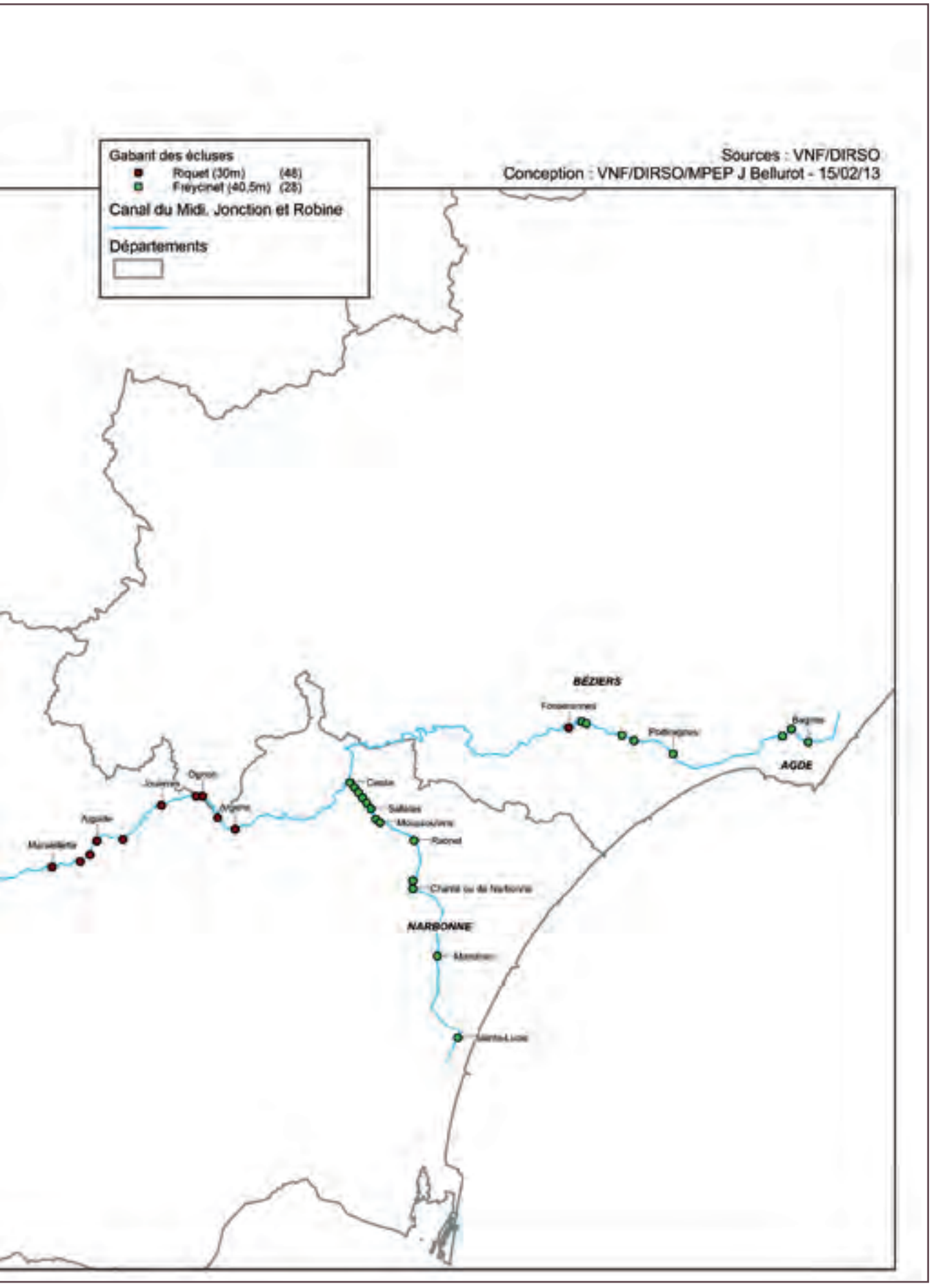
GABARIT ET ÉTAT DES DÉRIVATIONS SUR LES ÉCLUSES DU CANAL DU MIDI

VOIE D'EAU	ECLUSE	NB SAS	LONGUEUR SAS	LARGEUR SAS	DERIVATION	RIVE
canal du Midi	Evêque	1	30	5,60	**Existante**	D
canal du Midi	Villedubert	1	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Trèbes	3	30	5,60	**Existante**	D
canal du Midi	Marseillette	1	30	5,60	**Existante**	D
canal du Midi	Fonfile	3	30	5,60	**Existante**	
canal du Midi	Saint-Martin	2	30	5,45	**Existante**	G
canal du Midi	Aiguille	2	30	5,60	**Absente**	
canal du Midi	Puichéric	2	30	5,60	**Existante**	G
canal du Midi	Jouarres	1	30	5,60	**Existante**	
canal du Midi	Homps	1	30	5,60	**Existante**	D
canal du Midi	Ognon	2	30	5,60	**Existante**	D
canal du Midi	Pechlaurier	2	30	5,60	**Existante**	
canal du Midi	Argens	1	30	5,60	**Existante**	
canal du Midi	Fonserannes	7	30	5,60	**Existante**	D
canal du Midi	Orb	1	40,5	6,00	**Existante**	G
canal du Midi	Béziers	1	40,5	6,00	**Existante**	D
canal du Midi	Arièges	1	40,5	6,00	**Existante**	D
canal du Midi	Villeneuve	1	40,5	6,00	**Existante**	D
canal du Midi	Portiragnes	1	40,5	6,00	**Existante**	D
canal du Midi	Agde	1	40,5	6,00	**Absente**	
canal du Midi	Prades	1	40,5	6,00	**Absente**	
canal du Midi	Bagnas	1	40,5	6,00	**Existante**	D
canal de Jonction	Cesse	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de Jonction	Truilhas	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de Jonction	Empare	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de Jonction	Argeliers	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de Jonction	Saint-Cyr	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de Jonction	Sallèles	1	40,5	5,85	**Existante**	G
canal de Jonction	Gailhousty	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de la Robine	Moussoulens	1	40,5	5,85	**Existante**	G
canal de la Robine	Raonel	1	40,5	5,85	**Existante**	G
canal de la Robine	Gua	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de la Robine	Charité ou de Narbonne	1	40,5	5,85	**Existante**	G
canal de la Robine	Mandirac	1	40,5	5,85	**Existante**	D
canal de la Robine	Sainte-Lucie	1	40,5	5,85	**Absente**	


MODERNISATION DES ÉCLUSES
DÉRIVATIONS - ETAT DES LIEUX
Direction Interrégionale du Sud-Ouest
TOULOUSE
CASTELNAUDARY
BRAM
CARCASSONNE
0
25.00
kilomètres


Ecluses équipées d'une dérivation
oui (37)
non (39)
Canal du Midi, Jonction et Robine
Départements
Sources : VNF/DIRSO
Conception : VNF/DIRSO/MPEP J Bellurot - 15/02/13
BÉZIERS
AGDE
NARBONNE


MODERNISATION DES ÉCLUSES
GABARIT DES ÉCLUSES
direction interrégionale du Sud-Ouest
TOULOUSE
CASTELNAUDARY
BRAM
CARCASSONNE
0
25,00
kilomètres


Gabarit des écluses
Riquet (30m) (48)
Freycinet (40,5m) (28)
Canal du Midi, Jonction et Robine
Départements
Sources : VNF/DIRSO
Conception : VNF/DIRSO/MPEP J Bellurot - 15/02/13
BÉZIERS
AGDE
NARBONNE

MODERNISATION ET AUTOMATISATION DES ÉCLUSES DU CANAL DU MIDI

VOIE D'EAU	ECLUSE	ETAT ACTUEL	ETAT PROJETÉ	PROG MODERNISATION	ANNÉE TRAVAUX	PK	NB DE SAS
canal du Midi	Béarnais	automatisée	automatisée	réalisée	2009	1,11	1
canal du Midi	Minimes	automatisée	automatisée	réalisée	2009	2,05	1
canal du Midi	Bayard	automatisée	automatisée	réalisée	2009	3,72	1
canal du Midi	Castanet	automatisée	automatisée	réalisée	2011	15,73	1
canal du Midi	Vic	automatisée	automatisée	réalisée	2011	17,45	1
canal du Midi	Montgiscard	automatisée	automatisée	réalisée	2011	24,94	1
canal du Midi	Ayguesvives	automatisée	automatisée	réalisée	2011	28,11	1
canal du Midi	Sanglier	mécanisée	mécanisée	réalisée	NR	29,66	2
canal du Midi	Négra	automatisée	automatisée	réalisée	2011	33,30	1
canal du Midi	Laval	mécanisée	mécanisée	réalisée	NR	37,51	2
canal du Midi	Gardouch	automatisée	automatisée	réalisée	2011	38,96	1
canal du Midi	Renneville	automatisée	automatisée	réalisée	2011	43,05	1
canal du Midi	Encassan	mécanisée	mécanisée	réalisée	NR	45,92	2
canal du Midi	Emborrel	automatisée	automatisée	réalisée	2011	47,51	1
canal du Midi	Océan	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	51,63	1
canal du Midi	Méditerranée	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	56,63	1
canal du Midi	Roc	mécanisée	mécanisée	2012	NR	57,50	2
canal du Midi	Laurens	mécanisée	mécanisée	2012	NR	58,74	3
canal du Midi	Domergue	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	59,70	1
canal du Midi	Laplanque	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	60,92	1
canal du Midi	Saint-Roch	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	65,60	4
canal du Midi	Gay	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	67,07	2
canal du Midi	Vivier	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	68,72	3
canal du Midi	Guilhermin	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	69,14	1
canal du Midi	Saint-Sernin	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	69,67	1
canal du Midi	Guerre	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	70,56	1
canal du Midi	Peyruque	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	71,66	1
canal du Midi	Criminelle	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	72,16	1
canal du Midi	Tréboul	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	73,55	1
canal du Midi	Villepinte	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	77,37	1
canal du Midi	Sauzens	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	79,05	1
canal du Midi	Bram	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	80,26	1
canal du Midi	Béteille	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	85,87	1
canal du Midi	Villesèque	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	93,39	1
canal du Midi	Lalande	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	98,22	2
canal du Midi	Herminis	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	98,53	1

MODERNISATION ET AUTOMATISATION DES ÉCLUSES DU CANAL DU MIDI

VOIE D'EAU	ECLUSE	ETAT ACTUEL	ETAT PROJETÉ	PROG MODERNISATION	ANNÉE TRAVAUX	PK	NB DE SAS
canal du Midi	Ladouce	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	99,90	1
canal du Midi	Carcassonne	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	105,26	1
canal du Midi	Saint-Jean	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	107,97	1
canal du Midi	Fresquel double	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	108,75	2
canal du Midi	Fresquel simple	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	109,00	1
canal du Midi	Evêque	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	112,61	1
canal du Midi	Villedubert	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	113,40	1
canal du Midi	Trèbes	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	118,01	3
canal du Midi	Marseillette	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	127,34	1
canal du Midi	Fonfile	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	130,57	3
canal du Midi	Saint-Martin	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	131,85	2
canal du Midi	Aiguille	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	133,61	2
canal du Midi	Puichéric	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	136,65	2
canal du Midi	Jouarres	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	143,00	1
canal du Midi	Homps	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	146,69	1
canal du Midi	Ognon	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	147,34	2
canal du Midi	Pechlaurier	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	150,07	2
canal du Midi	Argens	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	152,59	1
canal du Midi	Fonserannes	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	206,22	7
canal du Midi	Orb	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	207,82	1
canal du Midi	Béziers	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	208,29	1
canal du Midi	Arièges	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	212,20	1
canal du Midi	Villeneuve	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	213,54	1
canal du Midi	Portiragnes	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	218,01	1
canal du Midi	Agde	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	231,22	1
canal du Midi	Prades	mécanisée	mécanisée	2013-2023	NR	232,64	1
canal du Midi	Bagnas	mécanisée	automatisée	2013-2023	NR	235,62	1
canal de Jonction	Cesse	automatisée	automatisée	réalisée	1995	0,29	1
canal de Jonction	Truilhas	automatisée	automatisée	réalisée	1995	0,95	1
canal de Jonction	Empare	automatisée	automatisée	réalisée	1995	1,62	1
canal de Jonction	Argeliers	automatisée	automatisée	réalisée	1995	2,29	1
canal de Jonction	Saint-Cyr	automatisée	automatisée	réalisée	1995	2,96	1
canal de Jonction	Sallèles	automatisée	automatisée	réalisée	1995	3,73	1
canal de Jonction	Gailhousty	automatisée	automatisée	réalisée	1995	4,89	1
canal de la Robine	Moussoulens	mécanisée	mécanisée	réalisée	2001	0,05	1
canal de la Robine	Raonel	automatisée	automatisée	réalisée	2003	4,13	1
canal de la Robine	Gua	automatisée	automatisée	réalisée	2003	8,52	1
canal de la Robine	Charité	automatisée	automatisée	réalisée	1974	9,63	1
canal de la Robine	Mandirac	automatisée	automatisée	réalisée	2001	18,43	1
canal de la Robine	Sainte-Lucie	automatisée	automatisée	réalisée	2001	28,64	1

APPONTEMENTS SUR LE CANAL DU MIDI, ÉTAT DES ÉQUIPEMENTS ET PROGRAMMATION

NOM APPONTEMENT	IDENTIFIANT	ECLUSE	SITUATION	DEPARTEMENT	RIVE
Béarnais Amont 1	233	Béarnais	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Béarnais Aval 1	234	Béarnais	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Minimes Amont 1	236	Minimes	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Minimes Amont 2	237	Minimes	Amont	HAUTE-GARONNE	G
Minimes Aval 1	235	Minimes	Aval	HAUTE-GARONNE	
Bayard Amont 1	238	Bayard	Amont	HAUTE-GARONNE	
Bayard Aval 1	239	Bayard	Aval	HAUTE-GARONNE	G
Castanet Amont 1	240	Castanet	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Castanet Aval 1	241	Castanet	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Vic Amont 1	242	Vic	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Vic Aval 1	243	Vic	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Montgiscard Amont 1	244	Montgiscard	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Montgiscard Aval 1	245	Montgiscard	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Ayguesvives Amont 1	246	Ayguesvives	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Ayguesvives Aval 1	247	Ayguesvives	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Sanglier Amont 1	248	Sanglier	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Sanglier Aval 1	249	Sanglier	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Négra Amont 1	250	Négra	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Négra Aval 1	251	Négra	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Laval Amont 1	252	Laval	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Laval Aval 1	253	Laval	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Gardouch Amont 1	254	Gardouch	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Gardouch Aval 1	255	Gardouch	Aval	HAUTE-GARONNE	G
Renneville Amont 1	256	Renneville	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Renneville Aval 1	257	Renneville	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Encassan Amont 1	258	Encassan	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Encassan Aval 1	259	Encassan	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Emborrel Amont 1	260	Emborrel	Amont	HAUTE-GARONNE	D
Emborrel Aval 1	261	Emborrel	Aval	HAUTE-GARONNE	D
Océan Amont 1	211	Océan	Amont	AUDE	G
Océan Aval 2	109	Océan	Aval	AUDE	D
Océan Aval 1	108	Océan	Aval	AUDE	D
Méditerranée Amont 1	110	Méditerranée	Amont	AUDE	G
Méditerranée Amont 2	111	Méditerranée	Amont	AUDE	D
Méditerranée Aval 1	112	Méditerranée	Aval	AUDE	D
Méditerranée Aval 2	113	Méditerranée	Aval	AUDE	G
Roc Amont 1	114	Roc	Amont	AUDE	D
Roc Aval 1	115	Roc	Aval	AUDE	D
Laurens Amont 1	116	Laurens	Amont	AUDE	D
Laurens Aval 1	117	Laurens	Aval	AUDE	D
Domergue Amont 1	118	Domergue	Amont	AUDE	D
Domergue Aval 1	119	Domergue	Aval	AUDE	D
Laplanque Amont	212	Laplanque	Amont	AUDE	
Laplanque Aval 1	120	Laplanque	Aval	AUDE	D
Saint-Roch Amont 1	121	Saint-Roch	Amont	AUDE	D
Saint-Roch Aval 1	122	Saint-Roch	Aval	AUDE	G
Gay Amont 1	123	Gay	Amont	AUDE	G
Gay Aval 1	124	Gay	Aval	AUDE	G
Vivier Amont 1	213	Vivier	Amont	AUDE	G

	PROGRAMMATION	TRAVAUX PRÉVUS	TYPE	ETAT EXISTANT	DUCS D'ALBE	BOLLARDS
			Ponton	Bon	Non	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Quai	Bon	Non	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Non	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
			Ponton	Bon	Oui	Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Quai	Bon		
			Quai	Bon		Oui
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Quai	Bon		
			Quai	Bon		
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		

APPONTEMENTS SUR LE CANAL DU MIDI, ÉTAT DES ÉQUIPEMENTS ET PROGRAMMATION

NOM APPONTEMENT	IDENTIFIANT	ECLUSE	SITUATION	DEPARTEMENT	RIVE
Vivier Aval 1	125	Vivier	Aval	AUDE	G
Guilhermin Amont 1	214	Guilhermin	Amont	AUDE	D
Guilhermin Aval 1	126	Guilhermin	Aval	AUDE	G
Saint-Sernin Amont 1	215	Saint-Sernin	Amont	AUDE	D
Saint-Sernin Aval 1	127	Saint-Sernin	Aval	AUDE	G
Guerre Amont 1	128	Guerre	Amont	AUDE	G
Guerre Amont 1	216	Guerre	Amont	AUDE	G
Guerre Aval 2	129	Guerre	Aval	AUDE	G
Peyruque Amont 1	217	Peyruque	Amont	AUDE	D
Peyruque Aval 1	130	Peyruque	Aval	AUDE	G
Criminelle Amont 1	132	Criminelle	Amont	AUDE	G
Criminelle Aval 1	133	Criminelle	Aval	AUDE	G
Tréboul Amont 1	134	Tréboul	Amont	AUDE	D
Tréboul Aval 1	135	Tréboul	Aval	AUDE	G
Villepinte Amont 1	218	Villepinte	Amont	AUDE	G
Villepinte Aval 1	136	Villepinte	Aval	AUDE	G
Sauzens Amont 1	219	Sauzens	Amont	AUDE	
Sauzens Aval 1	137	Sauzens	Aval	AUDE	G
Bram Amont 1	220	Bram	Amont	AUDE	G
Bram Aval 1	138	Bram	Aval	AUDE	G
Béteille Amont 1	139	Béteille	Amont	AUDE	G
Béteille Aval 1	140	Béteille	Aval	AUDE	G
Villesèque Amont 1	221	Villesèque	Amont	AUDE	G
Villesèque Aval 1	141	Villesèque	Aval	AUDE	G
Lalande Amont 1	142	Lalande	Amont	AUDE	G
Herminis Aval 1	143	Herminis	Aval	AUDE	G
Ladouce Amont 1	144	Ladouce	Amont	AUDE	G
Ladouce Aval 1	145	Ladouce	Aval	AUDE	G
Carcassonne Amont 1	222	Carcassonne	Amont	AUDE	D
Carcassonne Aval 1	131	Carcassonne	Aval	AUDE	D
Saint-Jean Amont 1	146	Saint-Jean	Amont	AUDE	D
Saint-Jean Aval 1	147	Saint-Jean	Aval	AUDE	D
Fresquel double Amont 1	148	Fresquel double	Amont	AUDE	D
Fresquel simple Aval 1	149	Fresquel simple	Aval	AUDE	D
Evêque Amont 1	150	Evêque	Amont	AUDE	D
Evêque Aval 1	151	Evêque	Aval	AUDE	D
Villedubert Amont 1	152	Villedubert	Amont	AUDE	D
Villedubert Aval 1	153	Villedubert	Aval	AUDE	D
Trèbes Amont 1	154	Trèbes	Amont	AUDE	D
Trèbes Aval 1	155	Trèbes	Aval	AUDE	D
Marseillette Amont 1	223	Marseillette	Amont	AUDE	D
Marseillette Aval 1	156	Marseillette	Aval	AUDE	G
Fonfile Amont 1	224	Fonfile	Amont	AUDE	G
Fonfile Aval 1	157	Fonfile	Aval	AUDE	G
Fonfile Aval 2	158	Fonfile	Aval	AUDE	G
Saint-Martin Amont 1	159	Saint-Martin	Amont	AUDE	G
Saint-Martin Aval 1	225	Saint-Martin	Aval	AUDE	G
Aiguille Amont 1	226	Aiguille	Amont	AUDE	
Aiguille Aval 1	227	Aiguille	Aval	AUDE	
Puichéric Amont 1	160	Puichéric	Amont	AUDE	D
Puichéric Aval 1	161	Puichéric	Aval	AUDE	D

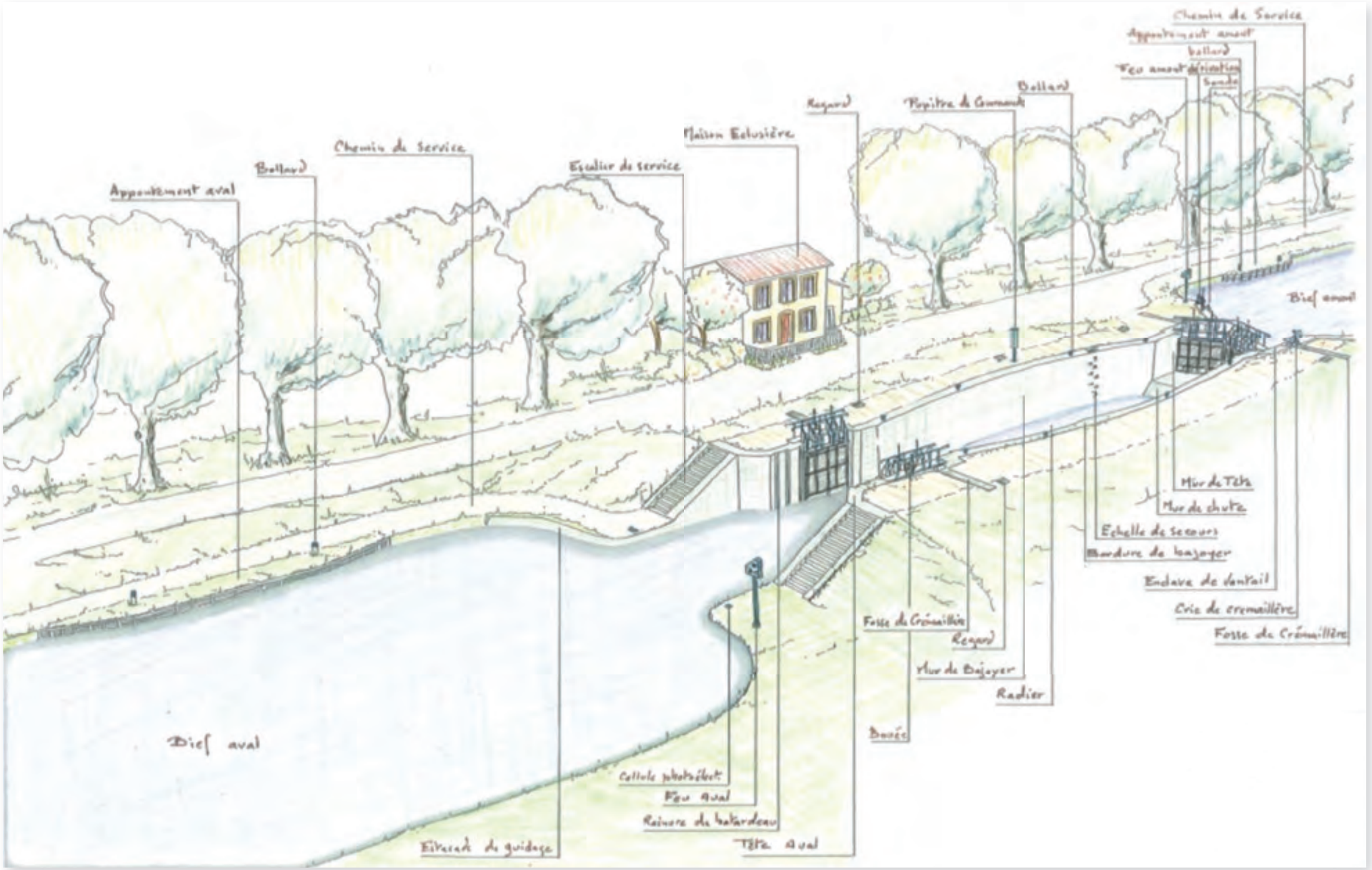
	PROGRAMMATION	TRAVAUX PRÉVUS	TYPE	ETAT EXISTANT	DUCS D'ALBE	BOLLARDS
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Moyen	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Moyen	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
			Ponton	Moyen	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Quai	Bon		
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Oui
			Ponton	Bon	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun	Non	Oui
			Ponton	Bon	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun	Non	Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Quai	Bon	Non	Oui
			Ponton	Bon	Non	Oui

APPONTEMENTS SUR LE CANAL DU MIDI, ÉTAT DES ÉQUIPEMENTS ET PROGRAMMATION

NOM APPONTEMENT	IDENTIFIANT	ECLUSE	SITUATION	DEPARTEMENT	RIVE
Jouarres Amont 1	228	Jouarres	Amont	AUDE	D
Jouarres Aval 1	162	Jouarres	Aval	AUDE	D
Homps Amont 1	163	Homps	Amont	AUDE	G
Homps Amont 2	164	Homps	Amont	AUDE	G
Homps Aval 1	165	Homps	Aval	AUDE	G
Ognon Amont 1	229	Ognon	Amont	HERAULT	G
Ognon Aval 1	166	Ognon	Aval	HERAULT	G
Pechlaurier Amont 1	230	Pechlaurier	Amont	AUDE	D
Pechlaurier Aval 1	167	Pechlaurier	Aval	AUDE	D
Argens Amont 1	231	Argens	Amont	AUDE	D
Argens Aval 1	232	Argens	Aval	AUDE	D
Fonserannes Amont 1	183	Fonserannes	Amont	HERAULT	G
Fonserannes Aval 1	184	Fonserannes	Aval	HERAULT	G
Orb Amont 1	185	Orb	Amont	HERAULT	D
Orb Amont 2	186	Orb	Amont	HERAULT	G
Orb Aval 2	187	Orb	Aval	HERAULT	G
Orb Aval 1	188	Orb	Aval	HERAULT	D
Béziers Amont 2	189	Béziers	Amont	HERAULT	G
Béziers Amont 1	190	Béziers	Amont	HERAULT	D
Béziers Aval 1	191	Béziers	Aval	HERAULT	G
Béziers Aval 2	192	Béziers	Aval	HERAULT	G
Béziers Aval 3	193	Béziers	Aval	HERAULT	G
Arièges Amont 1	194	Arièges	Amont	HERAULT	D
Arièges Aval 1	195	Arièges	Aval	HERAULT	G
Arièges Aval 2	196	Arièges	Aval	HERAULT	G
Arièges Aval 3	197	Arièges	Aval	HERAULT	G
Villeneuve Amont 1	198	Villeneuve	Amont	HERAULT	D
Villeneuve Aval 1	199	Villeneuve	Aval	HERAULT	G
Villeneuve Aval 2	200	Villeneuve	Aval	HERAULT	D
Portiragnes Amont 1	201	Portiragnes	Amont	HERAULT	D
Portiragnes Aval 1	202	Portiragnes	Aval	HERAULT	G
Portiragnes Aval 2	203	Portiragnes	Aval	HERAULT	G
Portiragnes Aval 3	204	Portiragnes	Aval	HERAULT	G
Portiragnes Aval 4	205	Portiragnes	Aval	HERAULT	G
Agde Amont 1	206	Agde	Amont	HERAULT	D
Agde Aval 1	207	Agde	Aval	HERAULT	G
Agde Aval 2	208	Agde	Aval	HERAULT	G
Agde Aval 3	209	Agde	Aval	HERAULT	G
Agde Aval 4	210	Agde	Aval	HERAULT	D
Bagnas Amont 1	262	Bagnas	Amont	HERAULT	
Bagnas Aval 1	263	Bagnas	Aval	HERAULT	D
Bagnas Aval 2	264	Bagnas	Aval	HERAULT	G

	PROGRAMMATION	TRAVAUX PRÉVUS	TYPE	ETAT EXISTANT	DUCS D'ALBE	BOLLARDS
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun	Non	Oui
			Ponton	Bon	Non	
			Quai	Bon	Non	
			Quai	Bon	Non	
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Ponton	Bon		Oui
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun	Non	Oui
			Quai	Bon	Non	Oui
			Ponton	Bon	Non	
			Ponton	Moyen	Non	
			Quai	Bon	Non	Non
			Quai	Bon	Non	Non
			Quai	Bon		
			Quai	Bon		
			Quai	Bon		
			Quai	Bon		
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
			Quai	Bon	Non	Oui
			Quai	Bon		
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
			Ponton	Bon	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
			Quai	Bon	Non	Non
			Quai	Bon	Non	Oui
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Oui
	Priorité 2	Ponton à rénover	Ponton	Mauvais	Non	Non
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
	Priorité 1	Ponton à créer		Aucun		
			Quai	Bon	Non	Non
	Priorité 2	Ponton à rénover	Quai	Mauvais	Non	Oui




Chemin de Service
Appontement amont
Ballard
Feu amont
Ballard
Regard
Maison Eclusière
Chemin de Service
Ballard
Appontement aval
Escalier de service
Bief amont
Mur de Tête
Mur de chute
Echelle de secours
Bajoyer
Enclave de vantail
Crie de crémaillère
Fosse de Crémaillère
Regard
Mur de Bajoyer
Radier
Bief aval
Cellule photoélect.
Feu aval
Rainure de batardeau
Tête aval
Filet de guidage

Création : YAPA.fr - ISO 14001 - Crédits photos : VNF

