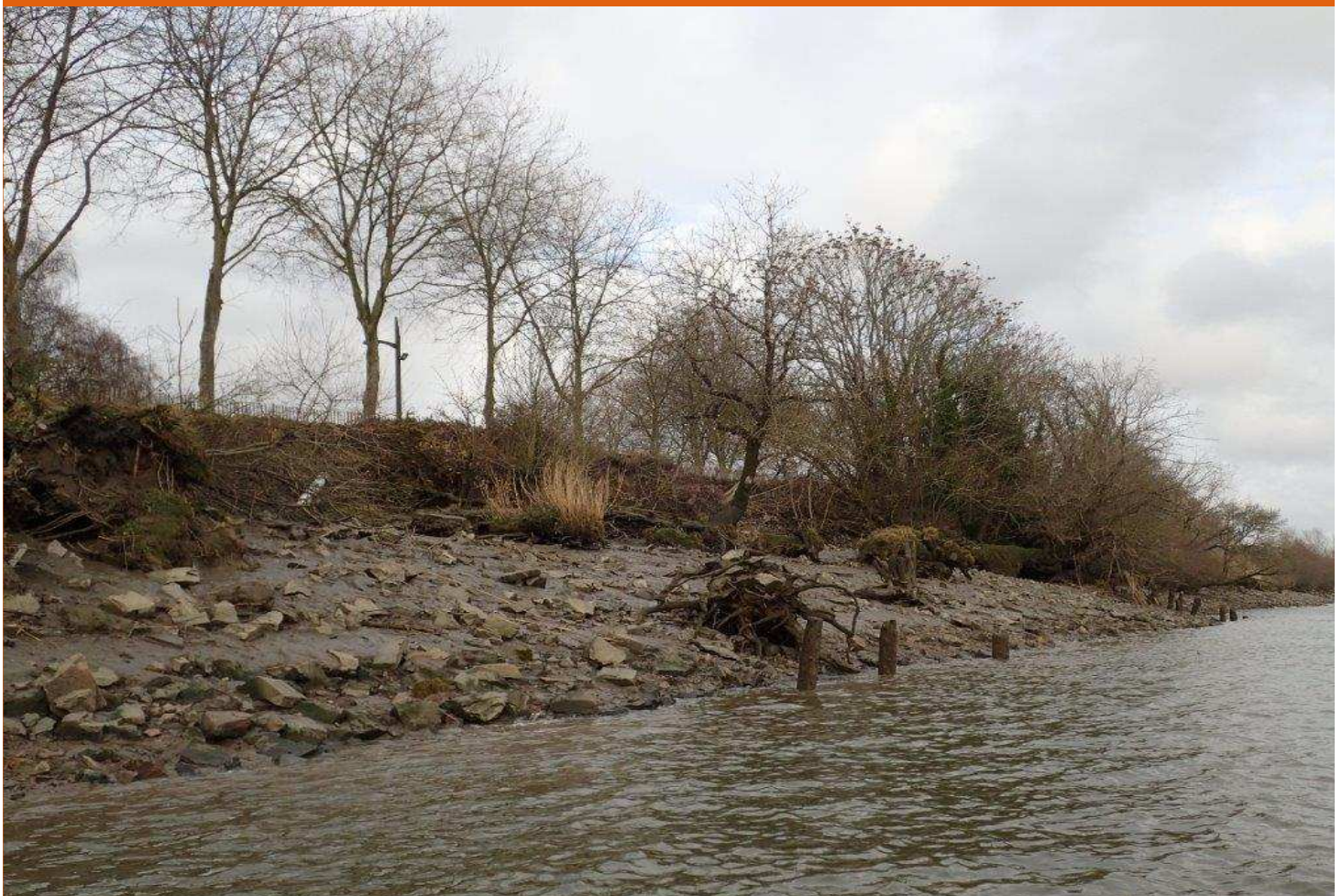


NANTES METROPOLE

**COUERON (44) - REHABILITATION DES AMENAGEMENTS DE LA
RIVE DROITE DE LOIRE**
ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE

**CONSOLIDATION DU DIAGNOSTIC,
IDENTIFICATION ET ANALYSE DES
CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ET
REGLEMENTAIRES**



Emetteur Arcadis
Agence de NANTES
17 Place Magellan
Le Ponant 2 - Zone Atlantis
BP 10121
44817 St Herblain Cedex
Tél. : +33 (0)2 40 92 19 36
Fax : +33 (0)2 40 92 76 20

Réf affaire Emetteur 16-0143
Chef de Projet Bruno VASSEUR
Auteur principal Marie STEPHAN
Nombre total de pages 121

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A	14/02/2017	Première diffusion	M. STEPHAN	B. HARPIN	B. VASSEUR
B	14/03/2017	Compléments suite à la réunion du 27/02/2017	M. STEPHAN / G. KERVINGANT	B. HARPIN	B. VASSEUR
C	22/05/2017	Compléments suite aux observations du service Environnement de Nantes Métropole	M. STEPHAN / G. KERVINGANT	B. HARPIN	B. VASSEUR

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.

Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

TABLE DES MATIERES

1 INTRODUCTION	4
1.1 Objet de la mission	4
1.2 Documents utilisés pour l'étude	4
1.3 Déroulement de la mission	4
1.4 Cadre de l'étude	4
2 DESCRIPTION DU SITE ET DES OUVRAGES	7
2.1 Périmètre de l'étude	7
2.2 Conditions d'inspections	8
2.3 Description des configurations observées	8
3 DIAGNOSTIC - ETAT DES BERGES	14
3.1 Vulnérabilité des berges	14
3.1.1 Zones à vulnérabilité faible	15
3.1.2 Zones à vulnérabilité moyenne	15
3.1.3 Zones à la vulnérabilité forte	16
3.2 Evaluation à court, moyen et long terme	18
3.2.1 Berges à vulnérabilité faible	18
3.2.2 Berges à vulnérabilité moyenne et forte	18
4 DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL	26
4.1 Enjeux à prendre en compte	26
4.2 Inventaire des espèces du plan de gestion	26
4.3 Inventaire des espèces invasives	34
4.4 Analyse prospective des stations	35
4.5 Pérennité des arbres et végétaux des berges	37
5 CONTRAINTES REGLEMENTAIRES	38
6 CONCLUSION	42

1 INTRODUCTION

1.1 Objet de la mission

La mission qui nous a été confiée par NANTES METROPOLE est une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réhabilitation des aménagements de rive droite de Loire, sur la commune de Couëron (44).

1.2 Documents utilisés pour l'étude

Pour la présente étude, nous nous sommes appuyés sur les documents suivants :

- Plan topographique 2016-C339 ;
- Plan bathymétrique du Grand Port Maritime de Nantes-St-Nazaire, reçu le 03/02/2017 ;
- Diagnostic et pistes d'actions possibles - Marcel MARC - 25/04/2015.

1.3 Déroulement de la mission

Afin de mener à bien notre mission, les différentes étapes suivantes ont été réalisées :

- Visite d'inspection des parties émergées des berges par voie navigable le 01 février 2017 et par voie terrestre le 10 février 2017, réalisées par Arcadis comprenant le relevé des désordres et la prise de vues photographique.
- Etablissement du présent rapport comprenant les planches de diagnostic des berges et l'analyse de leur vulnérabilité vis-à-vis de l'érosion, et analyse des contraintes environnementales et réglementaires.

1.4 Cadre de l'étude

Dans les années 1999/2000, la ville de Couëron a initié une opération d'aménagement des rives de Loire à Couëron centre, afin de permettre aux habitants du centre-ville de se réappropriier les proches bords de Loire.

Les aménagements finalisés en 2002 par Nantes Métropole sont devenus un lieu de loisirs et de promenade privilégié pour les habitants et les visiteurs. Avec la Tour à plomb, la Maison dans la Loire et la médiathèque, ces lieux constituent déjà l'ensemble patrimonial majeur de la ville. La réappropriation des anciens sites industriels n'est cependant pas terminée et le développement urbain se poursuit dans le cadre de la ZAC des Rives de Loire, comportant un important programme d'habitat et de service en contact direct avec le quai Jean-Pierre Fougerat.

La tempête Xynthia de 2010 a causé des dégradations importantes des berges de Loire le long du quai Jean-Pierre Fougerat (ex-Quai Emile Paraf), principalement entre l'ancienne médiathèque et l'étier de la Bouma.

Depuis, les dégradations s'aggravent chaque hiver, notamment dans les secteurs les plus fragilisés aux abords de l'estacade de PontGibault et de l'étier de la Bouma. L'érosion y atteint le cheminement piéton situé sur la partie haute des berges qui, pour des raisons de sécurité, a dû être fermé ou protégé par des dispositifs de protection temporaires, nuisant ainsi à l'aspect qualitatif des aménagements.

C Toute intervention sur les berges se heurte à un statut juridique complexe. D'un point de vue foncier, les berges de Loire appartiennent au Grand Port Maritime Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN). Les aménagements et l'occupation se font sous régime d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT). Mais c'est surtout d'un point de vue environnemental que toute intervention est rendue délicate. Outre le classement en site Natura 2000 de la Loire et de ses rives, le quai Jean-Pierre Fougerat et l'étier de la Bouma sont aussi concernés par un arrêté de protection de biotope du 17/09/2002, il réglemente aménagements, travaux ou entretiens possibles sur les berges. Cet APB avait été mis en place dans le cadre des mesures compensatoires aux impacts des travaux sur les quais du port du Dareau. Ce linéaire de berge constitue l'une des stations réservoir de l'Angélique des estuaires et du Scirpe triquètre répertoriées à l'échelle de l'agglomération nantaise.

C En effet, l'angélique des estuaires et le Scirpe triquètre sont des espèces protégées à forte valeur patrimoniale et emblématiques des berges de Loire. Dès 2002, Nantes Métropole s'est investi avec le Conservatoire botanique national de Brest, le SEVE de Nantes et la DREAL dans la protection de l'angélique des estuaires et a rapidement mis en place avec ses partenaires un plan de conservation de l'espèce visant à maintenir ou développer ses populations dans son environnement naturel. Il permet un équilibre entre la facilitation des démarches réglementaires et la préservation du potentiel de recolonisation des espèces. Le 17 mars 2016, le comité technique a validé le 3^e plan de conservation de l'angélique des estuaires (2015-2020), dénommé « plan de conservation unifié en faveur de l'angélique et du scirpe ». Ce plan de conservation a été présenté le 16/02/2017 au CNPN et reçu un avis favorable.

C L'un des six objectifs de ce plan de conservation unifié est la constitution d'un réseau dynamique de stations réservoirs à l'échelle de l'estuaire de la Loire et la mise en œuvre de pratiques favorables aux espèces concernées. Sur les stations réservoirs, le plan de conservation a été complété par un diagnostic de l'état de conservation des populations d'angélique et de scirpe, suivi d'un programme d'actions pour chacune des stations par le Conservatoire des espaces naturels des Pays de la Loire (CEN). Sur la majorité du linéaire de berge concerné, il s'agit surtout de faire le bilan de la gestion existante, d'éviter des pratiques défavorables, mais également de profiter d'opportunités des opérations d'entretien d'espaces verts et d'aménagements sur berges en proposant des adaptations. Sur chaque site, ces programmes d'actions font actuellement l'objet d'échanges avec les acteurs locaux pour l'identification précise des gestionnaires et le bilan de la gestion pratiquée sur chaque station.

La présente étude viendra préciser et alimenter le programme d'action de la station.

Depuis 2010, des premières réflexions ont été menées pour un confortement « lourd » et pérenne des rives, par la mise en place d'enrochements. Le dossier a été bloqué face à de nombreux obstacles :

C

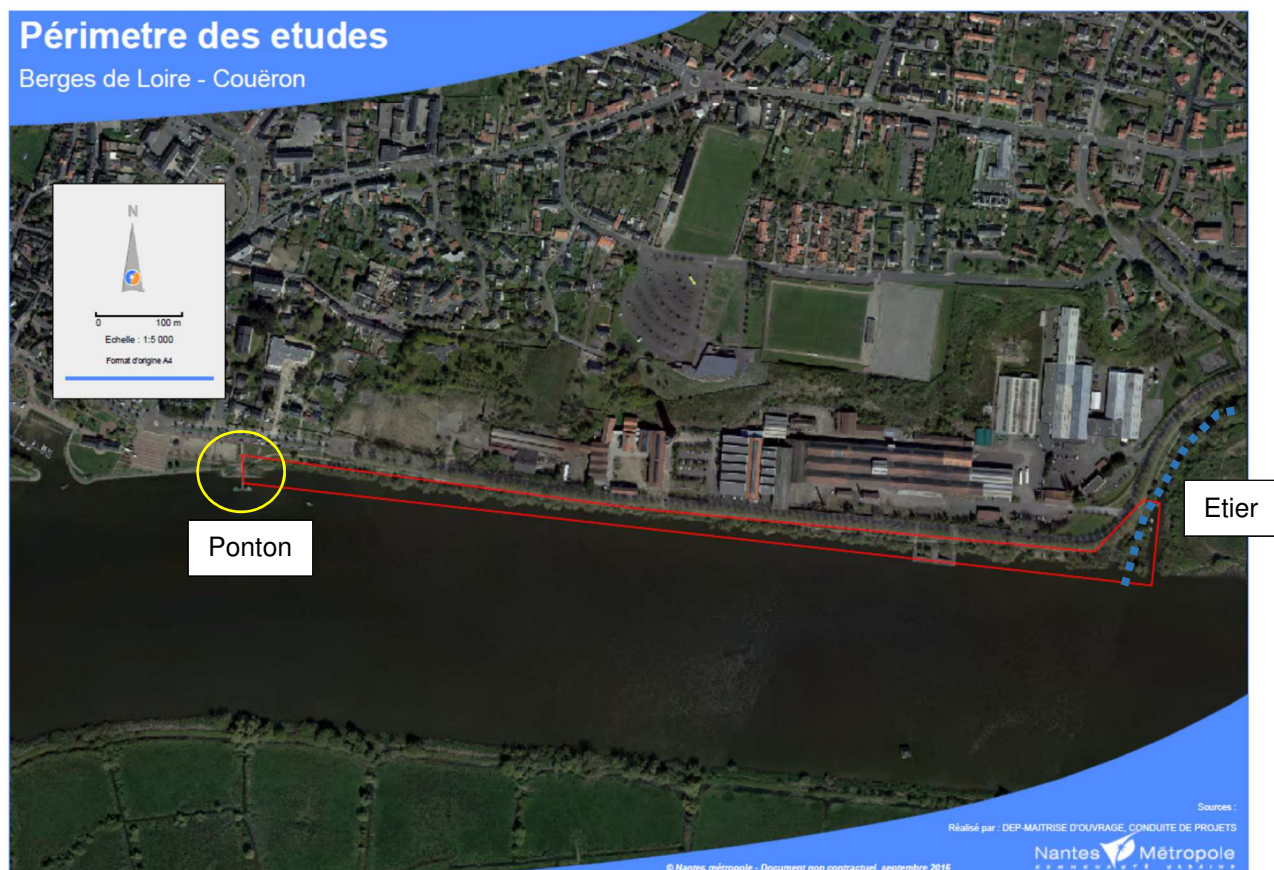
- les modalités de prise en charge du coût très important des travaux,
- une forte dégradation du paysage par une artificialisation des rives,
- la présence en quantité très importante d'espèces végétales protégées,
- l'existence de l'APB,
- l'incohérence d'une restauration lourde avec les objectifs du plan de conservation.

La nouvelle approche envisagée aujourd'hui est de « sécuriser et remettre en état la promenade des bords de Loire en évitant tout impact environnemental négatif, voire en développant et restaurant la zone naturelle protégée, et en restant sur des travaux simples, pérennes et maîtrisés techniquement qui permettront de rester sur un coût acceptable ».

2 DESCRIPTION DU SITE ET DES OUVRAGES

2.1 Périmètre de l'étude

Le linéaire d'étude se situe le long du quai Jean-Pierre Fougerat (ex-Quai Emile Paraf), sur environ 1,1 km, entre le ponton à l'ouest et en remontant le long de l'étier de la vallée de la Patissière sur environ 60 m à l'Est.



2.2 Conditions d'inspections

- Visite par voie navigable : le 01 février 2017
Marée basse 15h46 - coefficient 85
- Visite par voie terrestre : 10 février 2017
Marée basse 12h26 - coefficient 91

2.3 Description des configurations observées

Les ouvrages inspectés concernent les berges le long de la Loire, pour lesquelles de nombreux désordres sont visibles. Des ouvrages traversants y ont été répertoriés de différentes natures et tailles.

Entre les anciens sites industriels et la berge, les rives du site sont constituées d'une voirie, d'espaces verts, d'une piste cyclable et d'un chemin piéton.

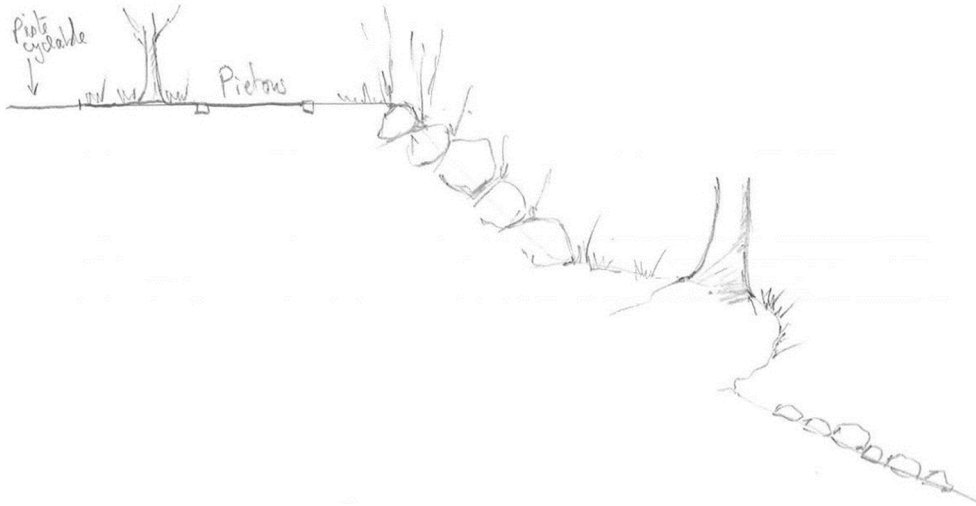


De manière générale, le cheminement piéton est difficilement praticable, par la présence de nombreuses flaques ou dépressions (rétention d'eau). Cela rend le chemin peu utilisé par les usagers qui préfèrent emprunter la piste cyclable en béton désactivé.

La configuration des berges est relativement différente selon les zones et peut être synthétisée comme telle :

- Zones dont la berge est protégée en partie haute par des enrochements. Globalement, la berge est protégée en tête par un talus en enrochements dont l'agencement est hétérogène et parfois déstructuré.

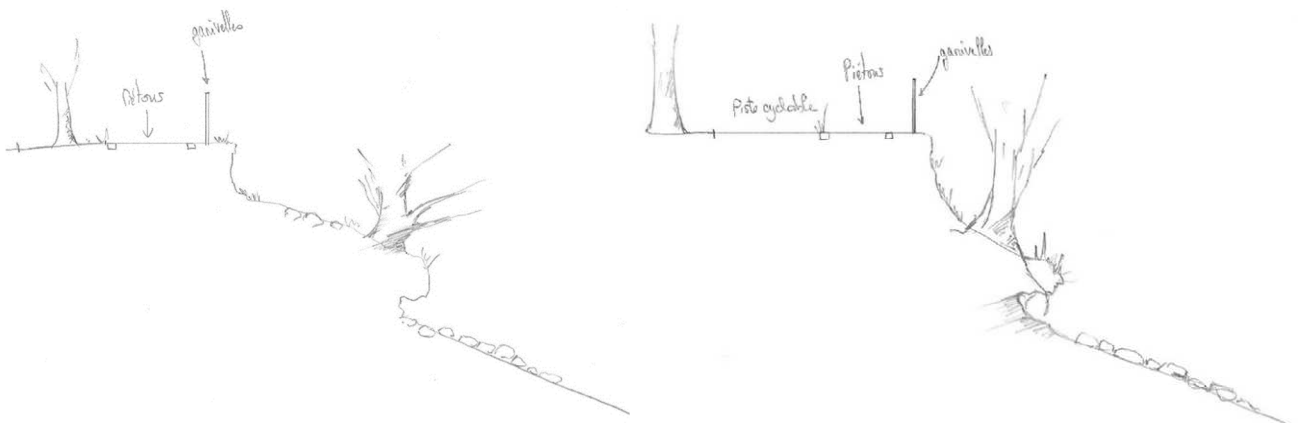
La banquette intermédiaire composée de dépôts alluvionnaires de la Loire (vase et cailloutis) accueille des arbres plus ou moins développés. Une érosion en sous-face de cette banquette met à nu le système racinaire.

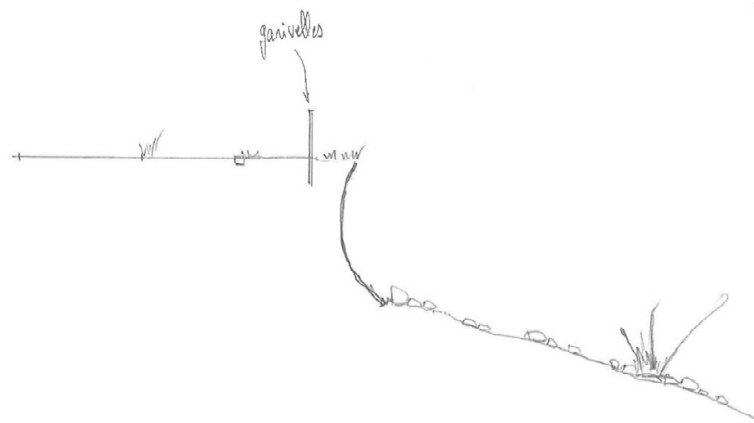


- Certaines zones où le cheminement piéton est très proche du talus des berges ont été équipées d'une rangée de ganivelles pour la protection des usagers.

Ces zones présentent de manière générale, une érosion verticale de hauteur variable selon les secteurs, témoignant d'un départ de matériaux importants par le niveau de la Loire venant en pied d'ouvrage.

Localement, la banquette intermédiaire de dépôts alluvionnaires est encore présente mais recule de plus en plus. Des arbres sont présents sur cette banquette mais les racines sont mises à nu au fur et à mesure. Certains arbres sont en légers dévers et risquent d'emporter une partie du talus.

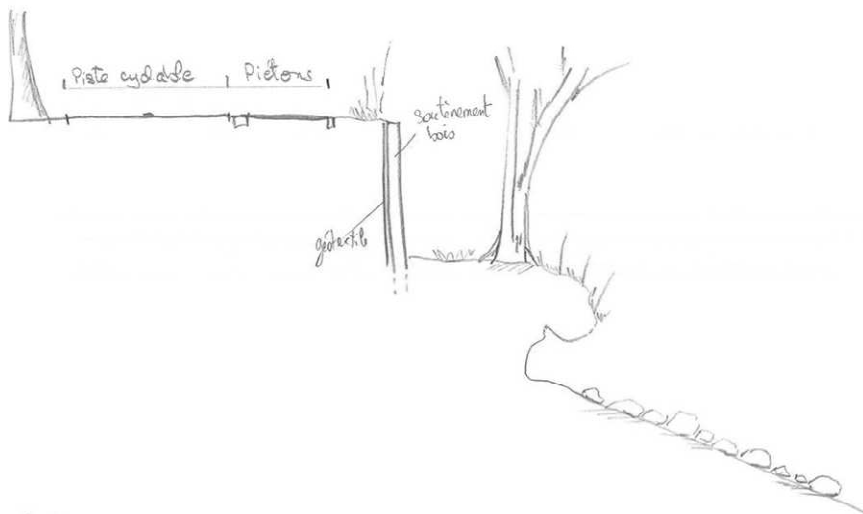




- Des soutènements en poteaux bois jointifs sont également présents sur le linéaire d'étude, dans les zones où le cheminement piéton est très proche des berges.

Ces zones présentent une banquette intermédiaire devant le rideau de soutènement qui menace de disparaître notamment par les sous-cavages observés et la présence des arbres à l'équilibre souvent précaire.

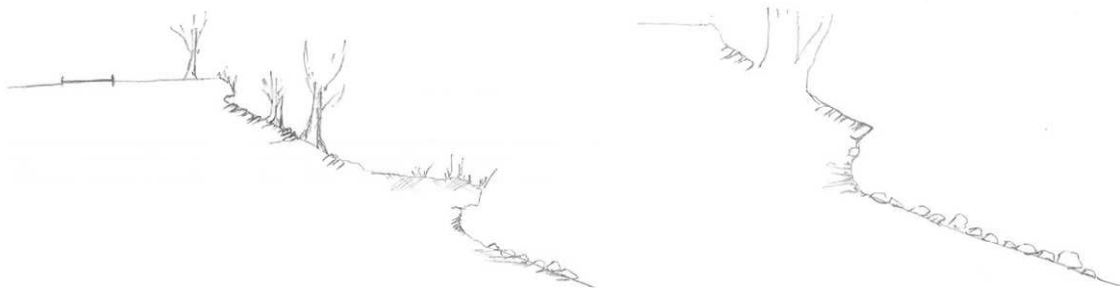
Un géotextile est présent à l'arrière du soutènement empêchant le départ de fines au travers du rideau.



- Sur les 400 premiers mètres du secteur depuis le ponton à l'Ouest, un perré maçonné est présent, souvent très déstructuré ou en état de ruine. Localement des effondrements sont visibles.

De manière générale il est recouvert de dépôts alluvionnaires et donc peu visible. La partie supérieure est la plus observable. Les moellons semblent agencés mais aucun joint n'est visible. La végétation se développe à travers la maçonnerie, la déstructurant à différentes échelles selon la nature de la végétation.

La banquette intermédiaire en dépôts alluvionnaires n'est pas présente partout. Localement, le perré est encore présent en partie supérieure, sous lequel des sous-cavages ou des érosions verticales ont été observés. Là où la banquette est encore présente, celle-ci est sous-cavée et s'estompe progressivement. L'instabilité est d'autant plus prononcée lors de la présence d'un arbre en bordure de cette banquette risquant de basculer et d'emporter une partie des matériaux.

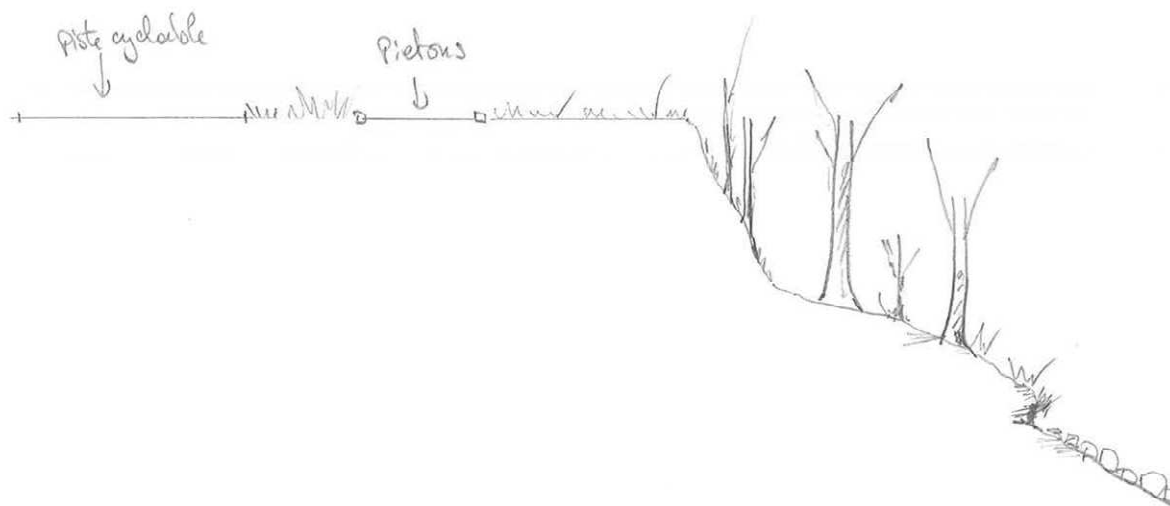


- Sur d'autres secteurs, on observe des falaises d'érosion (érosion verticale) pouvant présenter des hauteurs supérieures à 1,5m, avec localement des arbres en crête, et en pied.



- C | - Zones où les talus sont relativement bien végétalisés et ne présentent pas de traces d'érosion mais apparaissent relativement raides et où de nombreux arbres sont implantés.

Une banquette intermédiaire de dépôts est présente, avec également le développement d'arbres sur celle-ci. Une légère érosion du pied de cette banquette a été notée mais moins prononcée que sur les secteurs précédents.



- Enfin, il faut noter que de nombreux exutoires de différentes natures ont été répertoriés, souvent sous-cavés.

Parfois, des exutoires maçonnés sont fracturés et en partie basculés en raison d'un sous-cavage trop important.

Les exutoires PVC présentent généralement une tête bétonnée. Celle-ci se retrouve ponctuellement basculée ou sous-cavée. Les exutoires en PVC ressortent parfois de manière significative du talus, témoignant du degré d'érosion de la berge.





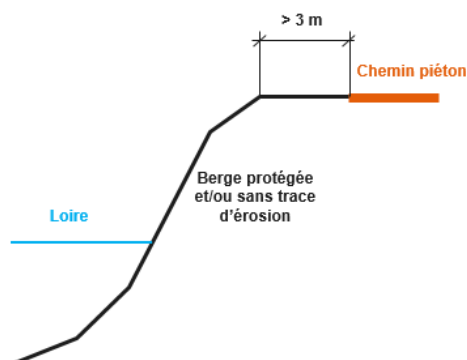
3 DIAGNOSTIC - ETAT DES BERGES

3.1 Vulnérabilité des berges

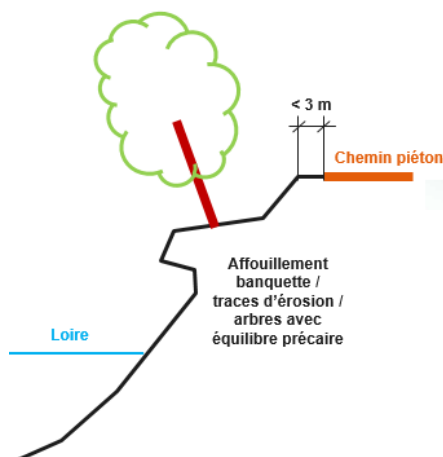
La phase de diagnostic a permis de relever les principaux désordres et d'évaluer la vulnérabilité de la berge vis-à-vis de l'érosion.

La vulnérabilité de la berge a été appréciée sur l'échelle suivante :

★ Vulnérabilité faible : la berge ne présente pas de vulnérabilité vis-à-vis de l'érosion, et/ou le cheminement à l'arrière est à une distance supérieure à 3m - aucune protection particulière n'est requise.

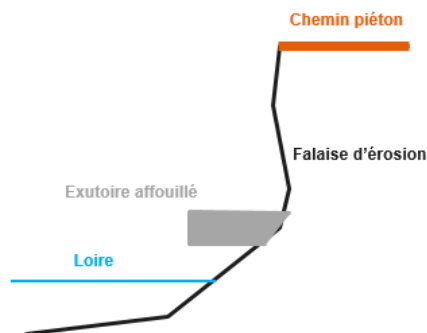


★ Vulnérabilité moyenne : la berge présente des dégradations ou un état structural qui appelle à la vigilance. Le chemin en crête est situé à moins de 3 m de la berge. Un diagnostic structural lorsqu'il s'agit des ouvrages traversants, et des travaux à moyen terme devront être envisagés et une inspection régulière est à réaliser.



★ Vulnérabilité forte : l'état des exutoires et les dégradations observées de la berge la rendent vulnérable à l'érosion. Le cheminement en crête est au bord du talus de la berge.

Des travaux sont à envisager, soit pour la conforter soit pour assurer sa protection. Une surveillance régulière est nécessaire. Lorsqu'il s'agit d'un ouvrage, un diagnostic structural ou géotechnique est à réaliser pour assurer sa pérennité.



Les différents niveaux de vulnérabilité selon les secteurs issus du diagnostic sont localisés sur les planches annexées au présent rapport.

3.1.1 Zones à vulnérabilité faible

Pour les secteurs et les ouvrages ne présentant pas de vulnérabilité vis-à-vis de l'érosion, il n'y a pas lieu de renforcer la protection au droit de ces zones.

Une surveillance régulière pourra permettre de vérifier qu'il n'y a pas d'évolution ou de déplacement de l'érosion localisée des zones périphériques vers celles-ci.



3.1.2 Zones à vulnérabilité moyenne

Les secteurs à **vulnérabilité moyenne** regroupent les critères suivants :

- Une distance des aménagements de surface (cheminement piéton) à moins de 3 m de la crête de talus ;
- Les talus avec des traces d'érosion en partie haute (microfalaises, dégradation du perré maçonné, départ de matériaux localement, glissements ponctuels), avec présence d'une banquette intermédiaire présentant des sous-cavages importants et le recul de celle-ci jusqu'au talus et/ou la présence d'arbres dont les racines sont mises à nu ou arbre en dévers menaçant d'emporter le sol support.
- La présence d'exutoires érodés ou dégradés pouvant accentuer la dégradation de berges par des écoulements accidentels liés à une discontinuité dans l'ouvrage.

Les ouvrages ou berges présentent des dégradations ou un état structurel qui appelle à la vigilance.

Un suivi régulier des ouvrages est à mettre en place pour observer leur évolution. Suivant celle-ci, des travaux pourraient être à envisager à moyen terme.



3.1.3 Zones à la vulnérabilité forte

Les berges dont la **vulnérabilité est forte** cumulent les critères suivants :

- Les aménagements de surface sont au plus près des berges, il n'y a quasiment plus de marge ;
- Les berges présentent des érosions fortes, verticales sur des hauteurs assez importantes ;
- Une végétation menaçant d'emporter une partie du talus pouvant engendrer un fort recul des berges ;
- Une banquette intermédiaire inexistante ou très découpée ;

- Les exutoires très affouillés voire détériorés pouvant accentuer la dégradation par une érosion localisée (fuite).

Les observations faites montrent que les berges ou les ouvrages des secteurs en question sont vulnérables à l'érosion.

Des travaux sont à envisager à court terme, soit pour les conforter, soit pour assurer leur protection, en plus d'une surveillance particulière à mener d'ici la réalisation des travaux.



3.2 Evaluation à court, moyen et long terme

Par définition, l'érosion des berges est fonction de la force du courant et de la résistance des berges. L'érosion s'effectue de manière latérale, par enlèvement du matériau.

La stabilité des berges dépend des caractéristiques des matériaux les constituant (notamment la granulométrie et la cohésion des matériaux) et de la végétation qui les colonise. Ce type d'érosion provoque des glissements des berges.

3.2.1 Berges à vulnérabilité faible

L'état des berges n'appelle pas à prévoir des suites particulières à court ou moyen terme.

3.2.2 Berges à vulnérabilité moyenne et forte

Les berges à vulnérabilité moyenne à forte sont susceptibles d'évoluer rapidement à très rapidement, puisque le processus d'érosion est déjà enclenché.

Ces zones sont globalement :

- En présence de terrains meubles type colluvions, remblais...
- Avec parfois des protections en enrochements ou blocs de béton mais dont la fonction n'est pas efficace.
- Les zones dont la végétation menace d'arracher des portions de talus par glissement ou basculement ;

Ces zones sont donc des zones peu ou mal protégées de l'érosion par l'eau (marée, eaux de ruissellement).

Souvent, ce sont les zones ayant des berges hautes (avec banquette intermédiaire inexistante ou très dégradée) qui présentent les principaux désordres ou zones fortement érodées.

De plus, compte-tenu du contexte géologique (visible dans les zones de falaises érodées) des secteurs, les terrains sont globalement des matériaux meubles, sensibles à l'eau, au ruissellement, et au battillage.

Les profils d'évolution des berges sont illustrés dans la figure ci-après.

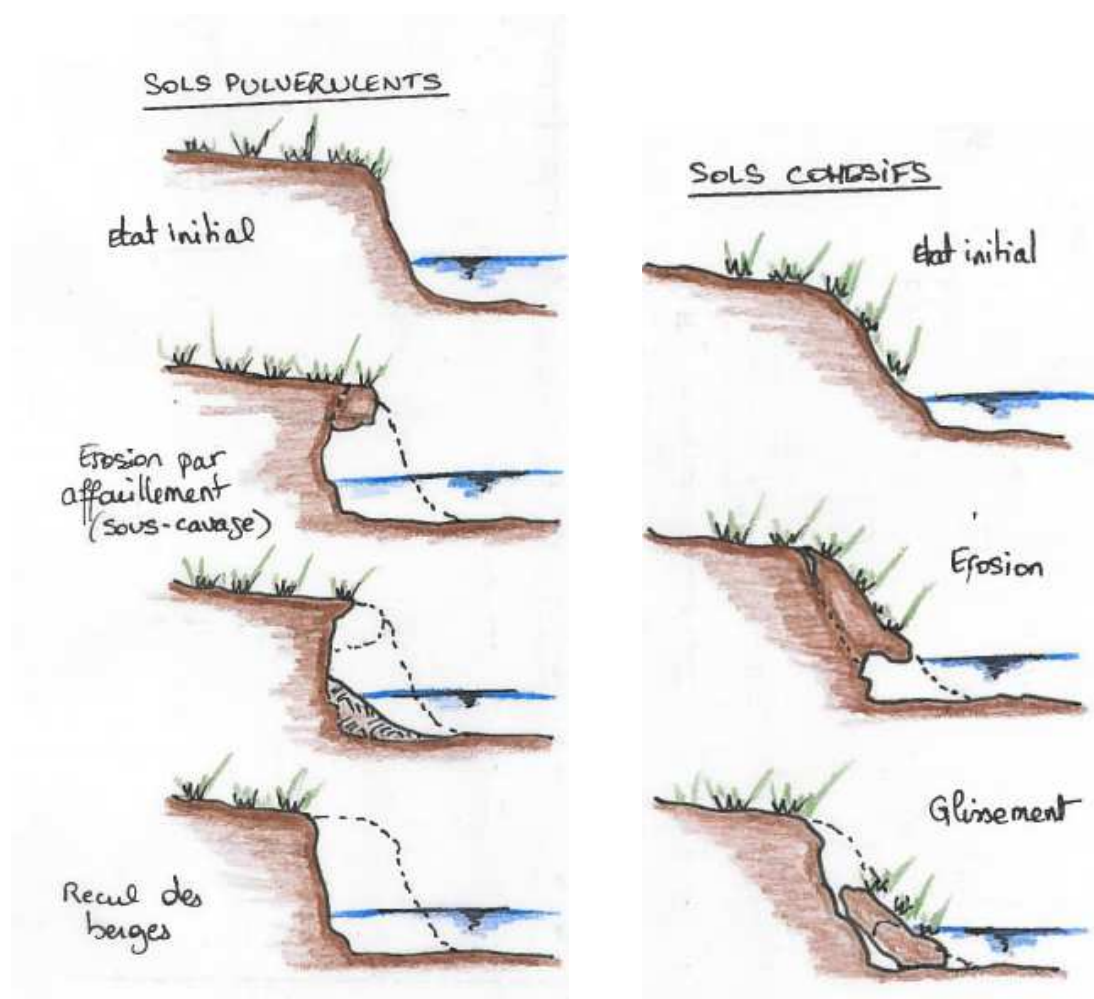
Les profils peuvent différer en fonction de la hauteur d'eau et du marnage de la zone, des matériaux constitutifs des berges et de la végétation colonisant la zone.

L'érosion par définition, c'est lorsque la vitesse du courant et/ou la turbulence arrivent à vaincre le poids des particules et leur force de cohésion. De ce fait, les sols cohésifs résistent mieux à l'érosion que les sols pulvérulents.

A noter par ailleurs, que la force d'arrachement est plus forte lorsque la direction du courant forme un angle avec la surface du sol. De plus, les surfaces de sol à nu résistent moins bien à l'action érosive de l'eau, que les surfaces végétalisées.

En effet, dans le cas de sols pulvérulents ou composés de remblais comme notre cas sur une partie du linéaire, l'érosion par l'eau creuse le matériau, jusqu'à former des sous-cavages. Ces zones en surplomb peuvent rester de cette manière sur des temps variables, qui sont fonction des eaux de ruissellement en tête d'ouvrage et de leur infiltration dans les terrains, de la végétation présente sur le site, favorisant leur maintien dans le vide, jusqu'à la rupture (déracinage des arbres, glissements, effondrement...) entraînant un recul des berges.

Dans le cas de sols plus cohésifs (argiles limoneuses...) les profils sont légèrement différents, avec une érosion sur des hauteurs moins importantes et la formation de légers glissements au fur et à mesure. Ces profils sont reconnus localement, avec des berges bien végétalisées et plus basses.



Profils d'évolution des berges à moyen terme

3.2.2.1 Berges à vulnérabilité moyenne

Dans le cas où aucune intervention n'est réalisée pour stabiliser ou conforter les berges, les ouvrages sont susceptibles d'évoluer de la manière suivante :

▪ **A court terme (5 ans) :**

- Les zones identifiées comme étant des zones à vulnérabilité moyenne en phase de diagnostic, vont évoluer de la manière suivante :
 - 1- Les talus présentant une banquette intermédiaire sous-cavée avec présence d'arbres :
 - ⇒ L'évolution de ces zones est difficile à apprécier, une surveillance est à effectuer pour définir l'évolution de celles-ci. Cependant, l'idée générale consiste en la disparition localisée de portions de banquettes au cours du temps, avec en présence d'arbres, des glissements ou basculements plus importants en cas d'instabilité de l'arbre.
A noter que cette banquette intermédiaire constitue une première protection du pied de la berge proprement dite.
 - 2- Les talus présentant des traces d'érosion en partie haute et présence d'une banquette intermédiaire sous-cavée avec présence d'arbres :
 - ⇒ A court terme, sur ce type de profil, l'érosion est plus prononcée et se situe à toutes les hauteurs. L'évolution consisterait en la dégradation plus prononcée du talus supérieur tout en une dislocation de la banquette intermédiaire. Le recul du talus de la berge pourrait se produire en même temps que des glissements, entraînant la diminution de la distance avec les aménagements piétons en arrière.
- Les exutoires présents au droit de ces zones sont susceptibles d'accentuer l'érosion. En effet, tant par l'érosion par rejet que par d'éventuelles fuites par la dislocation de ceux-ci, les ouvrages sont susceptibles de se détériorer et d'aggraver l'érosion de la berge.

▪ **A moyen terme (10 ans) :**

- Les zones identifiées comme étant des zones à vulnérabilité moyenne vont évoluer de la manière suivante :

1- Les zones composées de sols meubles vont continuer à s'éroder.

La banquette intermédiaire va disparaître et l'érosion va se poursuivre en attaquant de plus en plus la berge et en atteignant un profil susceptible d'entraîner de plus grands glissements, par accentuation de la hauteur de berges érodées.

L'érosion va évoluer de différente manière selon la composition des matériaux, de la hauteur des berges et de la présence de la végétation sur les différentes zones.

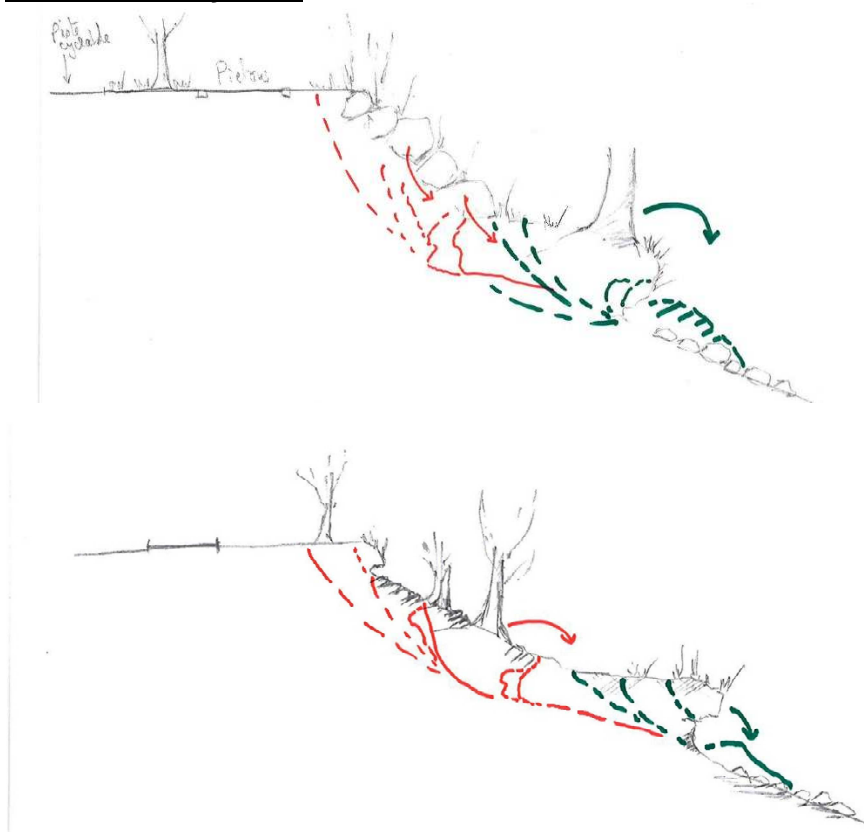
Ces zones vont vraisemblablement évoluer à court terme vers des profils observables aujourd'hui comme étant des zones à vulnérabilité forte. Ponctuellement, ils pourront impacter directement le chemin piéton (grands glissements) et engendrer des risques pour la sécurité des usagers.

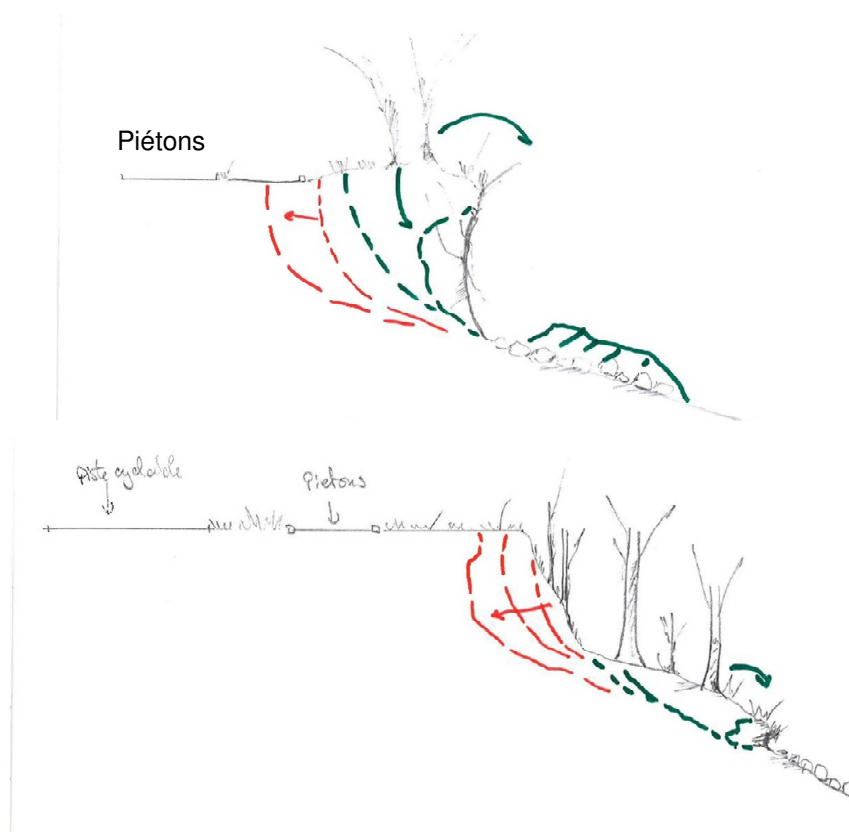


Exemple d'érosion des berges en sols meubles – évolution à moyen terme

- 2- Les ouvrages maçonnés, ouvrages béton, exutoires... continueront à se dégrader, mais pouvant localement conduire à leur ruine partielle.

- **Illustrations des évolutions à court (vert) et moyen terme (rouge) des ouvrages à vulnérabilité moyenne :**





3.2.2.2 Ouvrages à vulnérabilité forte

■ A court terme (5 ans) :

- Les zones identifiées comme étant des zones à vulnérabilité forte vont évoluer relativement rapidement à court terme :

- 1- Des effondrements importants risquent de se produire, notamment dans les zones où les sous-cavages sont considérables. Les effondrements pourront être d'envergure différente selon la hauteur des terrains et la profondeur de l'affouillement mais aussi en fonction de la végétation présente en crête. En effet, la dégradation peut être d'autant plus importante si un arbre est présent en tête, pouvant emporter les terrains sur une plus grande largeur par ses racines.

Dans ces zones, des exutoires sont également présents, témoins d'un recul des berges déjà bien prononcé puisque ceux-ci ressortent du talus avec des linéaires d'ouvrage à nu parfois disloqués et tombés au sol.

Ces effondrements de berges peuvent se produire de manière brutale, puisque les terrains sont composés de matériaux localement graveleux, non ou peu cohésifs.



Exemple d'érosion des berges en sols meubles – évolution à court terme

- 2- Les exutoires dégradés principalement en bas de talus, présents dans ces zones vont continuer à s'affouiller. Les sous-cavages vont se poursuivre, et en absence de fondations de ces ouvrages, ceux-ci sont susceptibles de rompre.

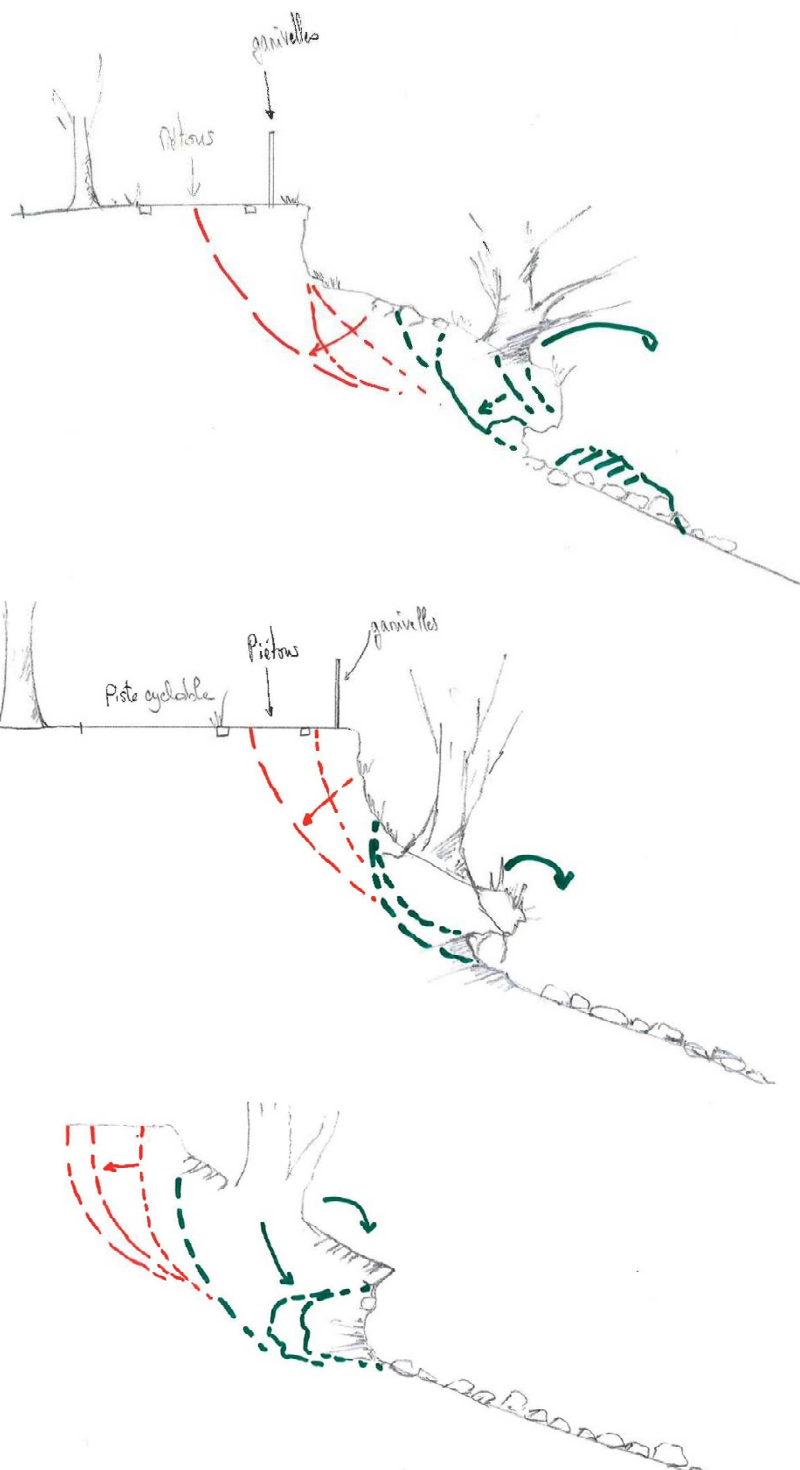
■ **A moyen terme (10 ans) :**

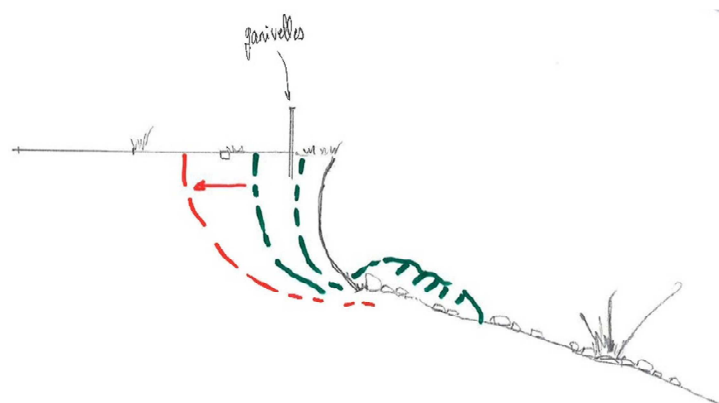
- Les zones identifiées comme étant des zones à vulnérabilité forte vont évoluer de la manière suivante :
 - 1- Les exutoires actuellement très dégradés seront probablement effondrés mais le processus de recul des berges sera toujours en cours, avec, de nouveau, une érosion des terrains avec création d'affouillement. Les matériaux issus des effondrements préalables seront lessivés au cours du temps et constitueront dans un premier temps une protection puisque ceux-ci seront directement soumis à l'érosion par le marnage et le courant de la Loire. Les matériaux fins seront emportés au fur et à mesure et les déblais plus grossiers (débris divers) resteront en partie sur place.



Exemple de glissement de talus – évolution à moyen terme

- **Illustrations des évolutions à court (vert) et moyen terme (rouge) des ouvrages à vulnérabilité forte :**





4 DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

4.1 Enjeux à prendre en compte

C | L'inventaire réalisé en 2015 par le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire (CEN) missionné par Nantes métropole et la DREAL permet de localiser les stations des deux espèces protégées présentes sur les berges concernées par la zone d'étude : l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquètre. L'angélique des estuaires et les habitats naturels où elle est présente sont d'intérêt communautaire et justifient de l'appartenance du site au réseau Natura 2000 de l'Estuaire de la Loire.

C | Le CEN est chargé d'élaborer un plan de gestion à l'échelle du réseau des stations-réservoirs dont celle de l'APPB de Couëron (station-réservoir L 60) qui couvre la zone d'étude. Ce travail doit permettre de répondre aux objectifs du Plan de conservation de l'Angélique et du Scirpe et garantir leur maintien dans un bon état de conservation. Ce plan de gestion est élaboré en concertation avec les acteurs et gestionnaires des stations réservoirs.

Les scénarios proposés pour l'aménagement et le confortement des berges devra être compatible avec ce plan de gestion. Le programme d'actions à appliquer sur cette station s'attachera à gérer la dynamique d'érosion des berges à repenser les cheminements ainsi qu'à gérer les espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes.

Les quatre principaux objectifs de conservation identifiés dans le plan de gestion sont les suivants :

- Conserver et gérer les populations d'Angélique des estuaires de Scirpe triquètre ainsi que leurs habitats naturels sur la station-réservoir
- Contribuer à l'approfondissement des connaissances sur l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquètre
- Évaluer le plan de gestion local
- Prévoir une modification structurelle de la station-réservoir

C | Le travail de diagnostic a consisté à présenter l'inventaire des deux espèces protégées à partir de la bibliographie, à localiser précisément les stations de plantes invasives et celles de plantes exogènes. Les résultats en termes de diagnostics et de programme d'action de cette étude seront intégrés au plan de gestion.

C | 4.2 Inventaire des espèces du plan de gestion

C | L'inventaire de référence pour ce présent diagnostic est celui réalisé en 2015 par le CEN, la période d'intervention n'étant pas favorable à la présence des espèces. La prospection pour le diagnostic de la présente étude réalisé en début février permet de repérer le départ de quelques plans d'Angélique des estuaires, les stations à Scirpe triquètre ne sont pas encore visibles puisqu'il s'agit d'une plante annuelle. Pour les travaux, à venir, il conviendra de vérifier si cet inventaire de 2015 est suffisant pour alimenter un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces.

La méthodologie employée par le CEN sur ce site (échantillonnage d'une surface type et interprétation pour la totalité) est présentée en annexe.

Le bilan 2015 et sa comparaison avec les inventaires effectués par le Conservatoire national botanique de Brest (CBNB) en 2002 et 2004 montre que l'angélique s'est bien maintenue sur la totalité du linéaire de la zone couverte par L'APPB (5 808m²) tandis que le Scirpe triquètre a fortement régressé (489,4m²) avec de faibles densités. Cette régression est liée à l'érosion et aux forts courants sur cette rive, accentués par les remous créés par le sillage des bateaux, qui a provoqué l'érosion des berges avec un profil abrupt, peu favorable à l'installation du Scirpe.



Jeunes plants d'Angélique des estuaires (février 2017)



Ceinture à Eléocharis de Buenos Aires

L'angélique des estuaires se développe sur les berges vaseuses dans la partie supérieure de la zone de marnage soit à Nantes entre les cotes : +2,40 m NGF et +3,80 m NGF (source GIP Estuaire de la Loire). On la retrouve soit dans les anfractuosités des parements des anciens ouvrages, soit dans les vides entre les enrochements soit sur la banquette vaseuse qui s'est développée au pied du talus des ouvrages maçonnés.).

L'angélique des estuaires en bordure de Loire peut se développer au sein de plusieurs type d'habitats :

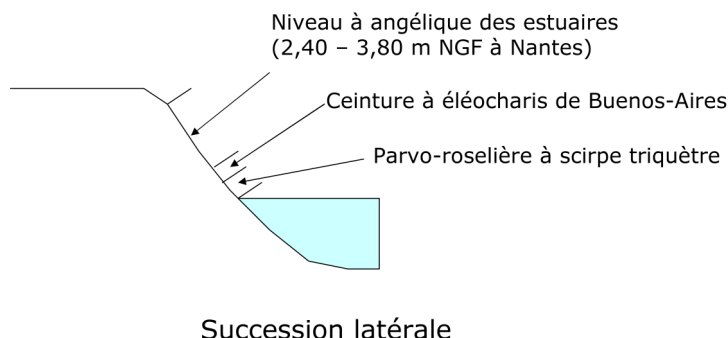
C

- vers l'aval elle peut être présente dans les roselières riveraines à phragmites,
- dans la partie amont elle se développe dans les groupement nitrophiles où l'aster lancéolé, espèce envahissante est bien présente,
- sur les berges sous couvert de formation boisées à saules, frênes ou peuplier en mégaphorbiaie à *Oenanthe safranée* (*Oenanthe crocata*),
- en haut de berge dans les groupement hygro-nitrophiles à fétuque élevée

Sur cette station l'angélique est associé à l'habitat mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires (association du *Calystegio sepium* - *Angelicum heterocarpae*) en sous-bois de berges boisée. Elle peut aussi être associée en contexte plus sec en haut de berge avec le fromental.

C

Le scirpe triquètre est présent à un niveau plus bas sur la rive (aux niveaux inférieurs de la zone de balancement des marées soit 30-40 cm au-dessus du niveau des basses mers et 40 cm au-dessous du niveau des hautes mers), constituant la principale espèce pionnière qui colonise les vases plus ou moins liquides se trouvant en pied de berge, soit en avant de la ceinture à Eléocharis de Buenos Aires.



Situation des espèces sur les berges

Source : Nantes Métropole

La localisation des stations de scirpe triquètre et d'Angélique des estuaires est reportée sur les plans suivants. L'Angélique des estuaires est présente tout le long du linéaire de la station avec un nombre important de pieds adultes (densité très forte de pieds fleuris : 3480 ind/ha, et 410/ha pour les pieds adultes non fleuris). Le nombre de pieds de juvéniles ou au stade de plantules étant très importants leurs effectifs n'ont pas été dénombrés.

C | **L'état de l'habitat à angélique des estuaires est considéré comme moyen à bon** (l'aire de répartition de l'angélique est de l'ordre de 0,6 ha et il s'agit de la plus forte densité de pieds fleuris à l'échelle de l'aire de répartition de l'angélique sur la Loire. Celui de **l'habitat à Scirpe triquètre est considéré comme médiocre** : présence sur une surface de moins de 500m² avec de petites populations éparses.

La comparaison a été établie à partir des inventaires réalisés par le CBNB en 2002 et 2004 : la station à angélique s'est maintenue tandis que celle du scirpe est en forte régression.



Légende

*** Angélique des estuaires



Scirpe Triquète



Inventaire 2015





Légende

Angélique des estuaires



Scirpe Triquète



Inventaire 2015



Conservatoire d'espaces naturels Pays de la Loire et Nantes Métropole - Inventaire 2015
Copyright © 2015 IGN

ESPECES PROTEGEES (p.2 sur 4)			Etude de diagnostic et de faisabilité concernant la réhabilitation des aménagements de rives de Loire à Couëron	
ARCADIS	Doc : 16-0143-DIAG-12102-CAR-A01_Esp. protégées	GKE / ISC	Date : 13/02/17	



Légende

*** Angélique des estuaires



Scirpe Triquète



Inventaire 2015



Conservatoire d'espaces naturels Pays de la Loire et Nantes Métropole - Inventaire 2015
Copyright © 2013 ISN



Légende

—*— Angélique des estuaires



■ Scirpe Triquète



Inventaire 2015



4.3 Inventaire des espèces invasives

Les espèces invasives répertoriées sur le site et basées sur la classification du CBNB¹ sont les suivantes :

Espèces invasives avérées : Espèces installées, plantes portant atteinte à la biodiversité (IA1i) :

- Ailante : *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
- Renouée du Japon, *Reynoutria japonica* Houtt
- Robinier faux acacia *Robinia pseudoacacia* L.

Espèces invasives potentielles :

- Invasives uniquement en milieu fortement anthropisé, mais dont l'invasivité en milieu naturel est connue ailleurs dans le monde (IP2) :
 - Arbre à papillon *Buddleja davidii* Franch.
 - Laurier sauce *Laurus nobilis* L.
- Plantes naturalisées ou en voie de naturalisation, ayant tendance à envahir les milieux naturels (IP5) :
 - Erable sycomore *Acer pseudoplatanus* L.
 - Scirpe de Buenos Aires *Eleocharis bonariensis* Nees

Parmi les autres plantes non répertoriées par le Conservatoire botanique mais considérées dans d'autres région comme étant invasives, il convient de signaler le bambou. Il forme des massifs denses sous lesquels le développement des autres plantes est rendu pratiquement impossible par manque de lumière. Outre son introduction par l'Homme, il se propage essentiellement par bouturage de ses rhizomes.

Le platane et le figuier sont considérés comme plantes exogènes.

Les espèces indigènes se développant sur les berges sont les suivantes : aulne glutineux, saules, frêne, parmi les espèces arbustives le sureau noir, l'aubépine monogyne, l'ajonc, l'égantier ont été répertoriés.

Les espèces invasives les plus représentées et susceptibles de présenter une compétition pour l'angélique des estuaires en particulier car elles sont susceptibles de se retrouver au même niveau entre 2,40 et 3,80m sont la renouée du Japon, L'ailante et le robinier faux acacia.

Les autres espèces sont moins présentes et occupent principalement le haut de berges.

L'éléocharis de Buenos Aires serait plus susceptible de concurrencer le Scirpe triquètre.

¹ DORTEL F., GESLIN J., 2016 - *Liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire*. Liste 2015. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 36 p., 3 annexes.

4.4 Analyse prospective des stations

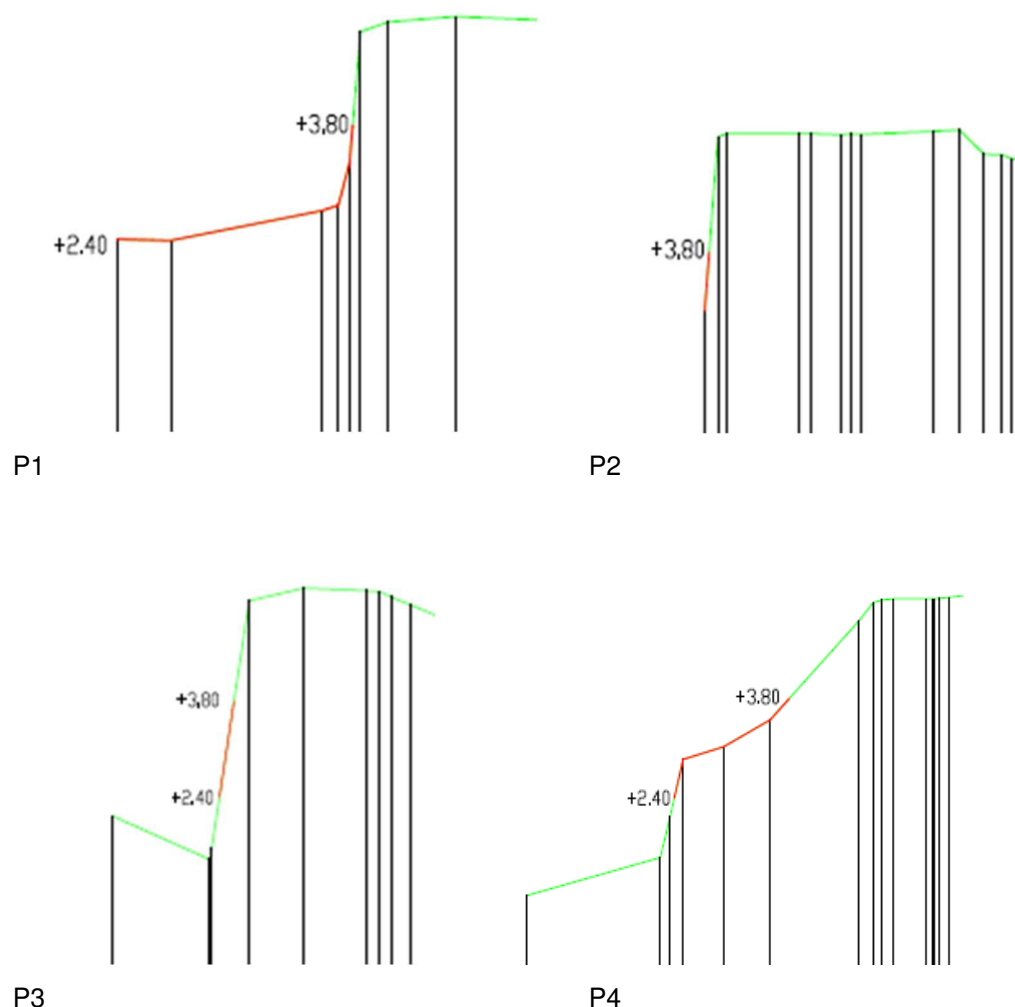
A partir du diagnostic précédent « Etat des berges », le report des inventaires invasives et scirpe triquètre sur la carte des vulnérabilités montre que le scirpe est présent sur les secteurs les moins vulnérables (vulnérabilité faible et moyenne) à une exception près au niveau d'une ancienne estacade où le pied de berge est encore en place bien que le haut de berge soit bien érodé (planche 4 Photo 21).

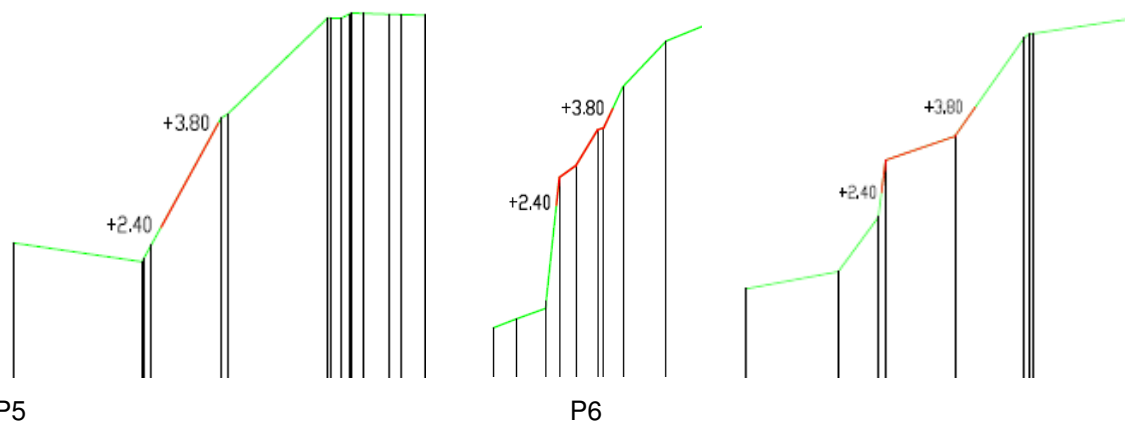
L'inventaire angélique n'a pas été reporté puisque l'espèce était présente partout en 2015.

L'analyse des vulnérabilités faite au chapitre 3 conclut à la disparition progressive de la berge avec fuite de sédiments dans les terrains meubles (type colluvions, remblais). Il convient de vérifier sur les zones à forte érosion si la berge permet toujours le développement de l'angélique.

Les cotes correspondant à la zone de développement de l'angélique (+3,80 à +2,40 m NGF) ont donc été reportées sur les profils des zones les plus érodées (voir cartographie des vulnérabilités : profils de 1 à 7 de l'est vers l'ouest).

B





P5

P6

Le secteur le plus érodé à l'est de la zone d'étude

Les levés topo ne sont pas suffisant pour être reliés à la bathymétrie de Loire, néanmoins ils permettent de confirmer que dans certains secteurs, la banquette susceptible d'accueillir le développement de l'angélique est très réduite par endroits P2, P3, P5.

L'importante zone de forte érosion présente à l'extrémité est de la zone d'étude (Profils 1 et 2 planche 6), est relativement récente comme le témoigne le front d'érosion. Il pourrait être intéressant de vérifier dès cette année (en juin) si l'angélique arrive toujours à se développer dans ces zones d'effondrement où le sédiment est parti. La faible épaisseur de sédiment semble peu propice même si le niveau d'altimétrie favorable est encore présent.

B



4.5 Pérennité des arbres et végétaux des berges

Certains arbres comme les platanes en particuliers sont susceptibles de devenir très gros, quand ils poussent dans le talus de la berge. Ils peuvent à terme fragiliser la berge de par leur poids et accentuer l'érosion en tombant dans le lit de La Loire.

Ces gros arbres sont donc à surveiller, quand ils prennent de la flèche, leur coupe progressive peut être envisagée à titre préventif.

Une gestion sur le long terme pourrait aboutir à supprimer progressivement les platanes et érables au profit des saules et des frênes. Ce qui permettrait d'être en cohérence avec l'action A.S.3. du plan de gestion qui consiste à laisser évoluer la ripisylve en retrait de la zone d'érosion afin de stabiliser les berges et de développer un couvert semi-ombragé bénéfique à l'Angélique des estuaires. Ces éléments seront précisés au cas par cas en phase 2

L'Angélique des estuaires étant particulièrement sensible à la compétition avec les arbustes et arbres recépés, il est plus intéressant de les laisser évoluer vers leur taille adulte sous la forme de fût unique, afin d'occuper une moindre place au sol et de créer un habitat boisé favorable à l'Angélique. En ce qui concerne les ronciers, leur dynamique est à contrôler de façon fréquente sur tout le linéaire des stations.

5 CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

En fonction des scénarii envisagés pour traiter les points d'érosion, il conviendra avant d'engager les travaux de vérifier la compatibilité de ceux-ci avec les différentes contraintes réglementaires auxquelles le site est soumis.

La station réservoir à Angélique des estuaires et scirpe triquètre fait l'objet d'un **arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)**.

D'un point de vue réglementaire, l'arrêté de protection de biotope ne comporte pas de mesures de gestion, il est limité à des mesures d'interdiction ou d'encadrement d'activités, susceptibles d'être contrôlées par l'ensemble des services de police de l'Etat.

Les effets de la protection sont les suivants :

1) *Il est interdit de jeter, d'épandre, laisser écouler, d'abandonner tous produits inertes ou chimiques, tous matériaux, résidus, déchets ou quelque substance que ce soit, qui soit susceptible de dégrader le biotope et les spécimens d'Angélique des estuaires.*

2) *Il est interdit :*

- *d'introduire des espèces végétales non spontanées ou allochtones ;*

- *d'arracher ou de couper des arbres et arbustes sauf pour des motifs de sécurité publique ou dans le cadre d'une gestion raisonnée des ligneux dans un souci exclusif de préservation du biotope et des populations ;*

- *d'effectuer des brûlages et broyages de végétaux.*

3) *Toute construction, installation ou ouvrage nouveaux sont interdits. Il est également interdit d'effectuer des creusements, remblais ou apports de matériaux à l'exception :*

- *des travaux nécessaires à l'entretien, à la restauration ou à l'aménagement du site,*

- *de ceux nécessaires au maintien de la stabilité des berges ou pour des raisons de sécurité publique.*

C Les mesures de gestion sont fixées quant à elles par le plan de gestion proposé dans le cadre du plan de conservation engagé en 2002 par Nantes Métropole et la DREAL puis à nouveau validé pour la période 2015-2020. Ce plan de gestion n'a pas de caractère réglementaire, il est établi avec les acteurs et gestionnaires, sur la base du diagnostic et du bilan de la gestion actuelle dans l'objectif de vérifier sa cohérence avec le maintien de l'état de conservation des espèces. La présente étude va permettre de préciser le diagnostic sur la question de l'érosion des berges et ses conclusions et propositions ont vocation à être intégrées au plan de gestion.

Parmi les actions liées à la lutte contre l'érosion proposée dans le plan de gestion pour cette station réservoir il faut noter :

*D.S.1.1. Les cheminements actuellement présents sont fortement menacés par l'érosion. La problématique se rapporte essentiellement à la sécurité publique, d'où la nécessité de redéfinir leur emplacement, **plus en retrait de la berge**. De ce fait, l'érosion pourrait engendrer la formation de profils plus doux, bénéfiques à l'installation du Scirpe et de l'Angélique.*

A.S.3. En parallèle, il conviendrait de laisser évoluer la ripisylve en retrait de la zone d'érosion afin de stabiliser les berges et de développer un couvert semi-ombragé bénéfique à l'Angélique des estuaires.

Le tableau précisant le détail des actions pour l'ensemble de la station réservoir de l'APP L60 figure en annexe.

B Au vu du diagnostic détaillé présenté au chapitre 3, et contrairement à ce qui est indiqué dans l'action DS11, l'érosion ne permet pas la formation de profils plus doux, ou du moins ceux-ci ne restent pas en place longtemps du fait de la nature des matériaux. A terme il est tout à fait probable que le recul de la berge s'accompagne d'une régression de la station à angélique.

Dans ce cas il convient de vérifier s'il n'est pas opportun de prévoir quelques confortements de berge qui permettraient de coupler la sécurisation de l'espace public et la restauration d'un milieu qui viendrait renforcer les capacités d'installation de l'angélique.

B Le fait de pouvoir laisser évoluer la ripisylve tel que proposé dans l'action A.S.3., serait possible sur les secteurs à vulnérabilité faible et au cas par cas sur les secteurs à vulnérabilité moyenne. En revanche, sur les secteurs à vulnérabilité forte, la nature des matériaux (remblai) ainsi que la configuration de la berge nécessitent des interventions à court terme non compatibles avec le temps nécessaire à la constitution d'une ripisylve. Sur ces mêmes secteurs, les emprises en tête de berge sont réduites et ne permettent pas non plus d'implanter la ripisylve plus en retrait tout en conservant les aménagements (chemin piéton et voie cyclable).

Espèces protégées

Pour pouvoir intervenir dans un secteur qui abrite des espèces protégées Les textes nationaux (L411-2) et européens (DO article 9 et DHFF article 16) prévoient des possibilités de déroger à la stricte protection des espèces, à 3 conditions :

- Que le projet réponde à l'un des cinq objectifs :
 - Intérêt de la protection de la biodiversité
 - Pour prévenir les dommages aux cultures, élevage [...]
 - Pour la santé, la sécurité publique, ou d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale et économique [...]
 - À des fins de recherche et d'éducation
 - Pour permettre prélèvement ou détention d'un nombre limité de spécimens
- Qu'il n'y ait pas d'autre solution satisfaisante de moindre impact
- Que la dérogation ne nuise pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées [...]

Site Natura 2000 de l'estuaire de la Loire

C Selon le type d'aménagement proposé, la Loire à cet endroit étant située dans le site Natura 2000 Estuaire de la Loire, il conviendra de vérifier si ces aménagements nécessitent la production d'une évaluation de leurs incidences avant d'être autorisés. Le cas échéant, la dérogation "espèces protégées" doit contenir l'évaluation des incidences N2000.

Pour information, les coupes et abattages d'arbres et les plans de gestion d'entretien et de gestion des cours d'eau sont susceptibles d'être soumis à évaluation des incidences Natura 2000.

Loi sur l'eau : analyse des incidences

Selon la nature des travaux retenus, il conviendra d'analyser les rubriques la nomenclature eau définies à l'article R214-1 du Code de l'Environnement pour savoir si le projet est soumis aux prescriptions de la loi sur l'eau.

Respect des prescriptions du plan de conservation

Bien que le plan de conservation ne constitue pas une contrainte réglementaire, Nantes métropole propose un guide destiné aux acteurs de l'aménagement et aux gestionnaires de sites.

Un arbre de décision opérationnel y est proposé pour la prise en compte de l'angélique des estuaires dans un projet d'intervention sur les berges de Loire au stade de l'avant-projet.

Une fois le projet arrêté, la démarche globale devra suivre cet arbre de décision (voir page suivante), si des interventions sont programmées sur une zone à angélique des estuaires, ou s'il faut prévoir des replantations ou des transplantation ponctuelles de pieds d'Angélique des estuaires il sera fait

référence aux prescriptions tant pour l'état initial à réaliser avant travaux que pour la réalisation des cahiers des charges pour les travaux « type ».

De même le catalogue des savoir-faire et pratiques favorables à l'Angélique des estuaires sera consulté pour adapter les réalisations.

ARBRE DE DÉCISION OPÉRATIONNEL

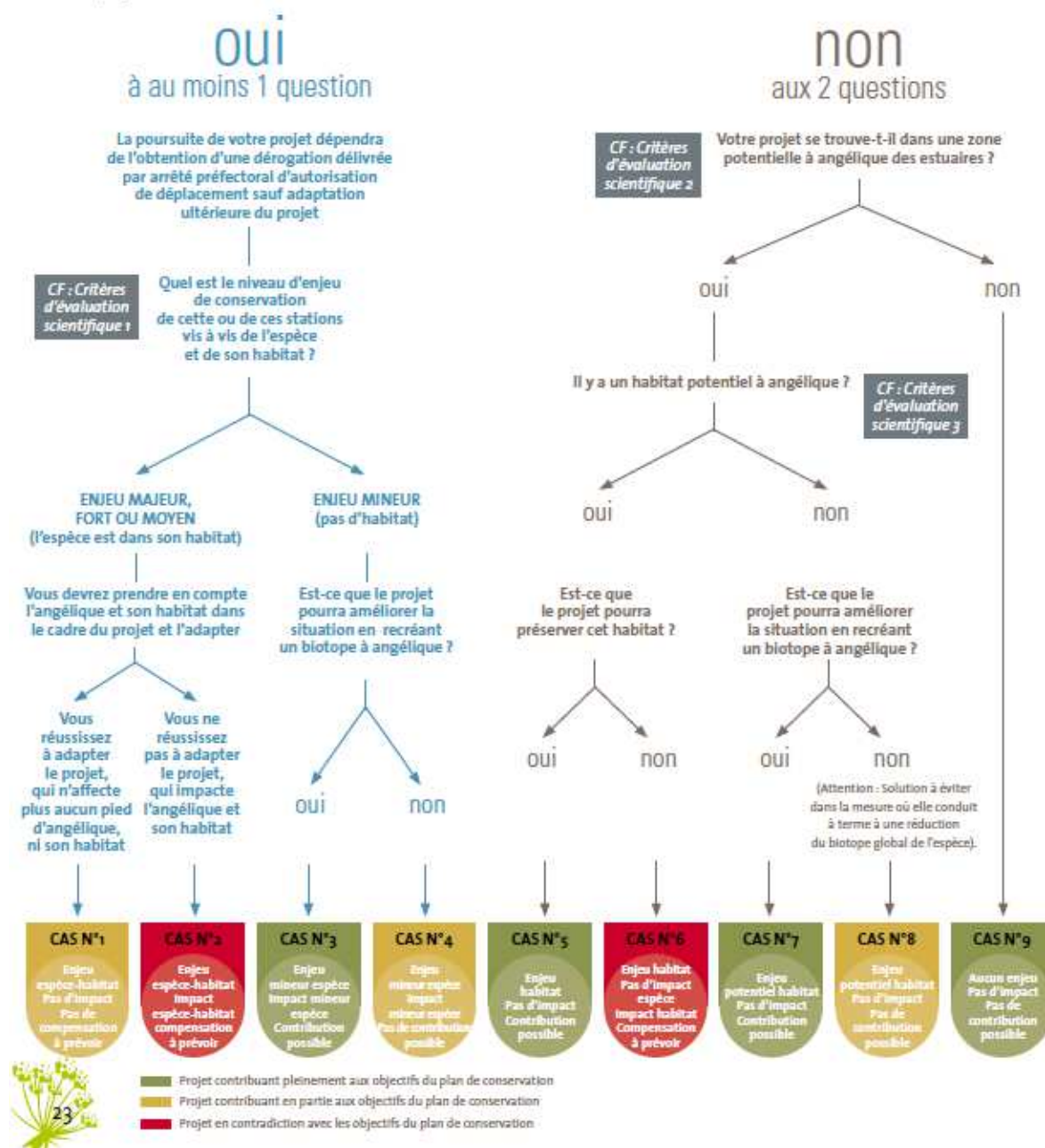
pour la prise en compte de l'angélisque des estuaires dans un projet d'intervention
sur les berges de Loire ou de Sèvre au stade de l'avant-projet :

Démarche prospective

- sur les nécessités et possibilités d'adaptation du projet en fonction de l'enjeu vis à vis de l'angélisque et de son habitat et de l'impact prévisible du projet,
- sur les possibilités de contribution au plan de conservation.

1- Y a-t-il une station d'angélisque des estuaires dans le périmètre de vos projets et/ou travaux ?

2- Votre projet est-il susceptible d'avoir un impact écologique indirect sur des populations d'angélisque au-delà du périmètre du projet et des travaux ?



6 CONCLUSION

Le présent rapport constitue la fin de la mission de phase 1 : Consolidation du diagnostic, identification et analyse des contraintes environnementales et réglementaires.

Il fournit une description des phénomènes d'érosion, identifie la typologie des dégradations et leur localisation, ainsi que les contraintes environnementales et réglementaires.

Les aménagements en rives ont été intégrés au diagnostic. Des zones critiques ont été identifiées, vis-à-vis de la sécurité des usagers.

La phase 2 consistera à proposer des solutions d'aménagement et/ou de confortement des berges en fonction des différentes contraintes du site (espace disponible, environnement, réglementation, faisabilité technique...).



NANTES METROPOLE

COUERON (44) - Réhabilitation des aménagements de la rive droite de Loire

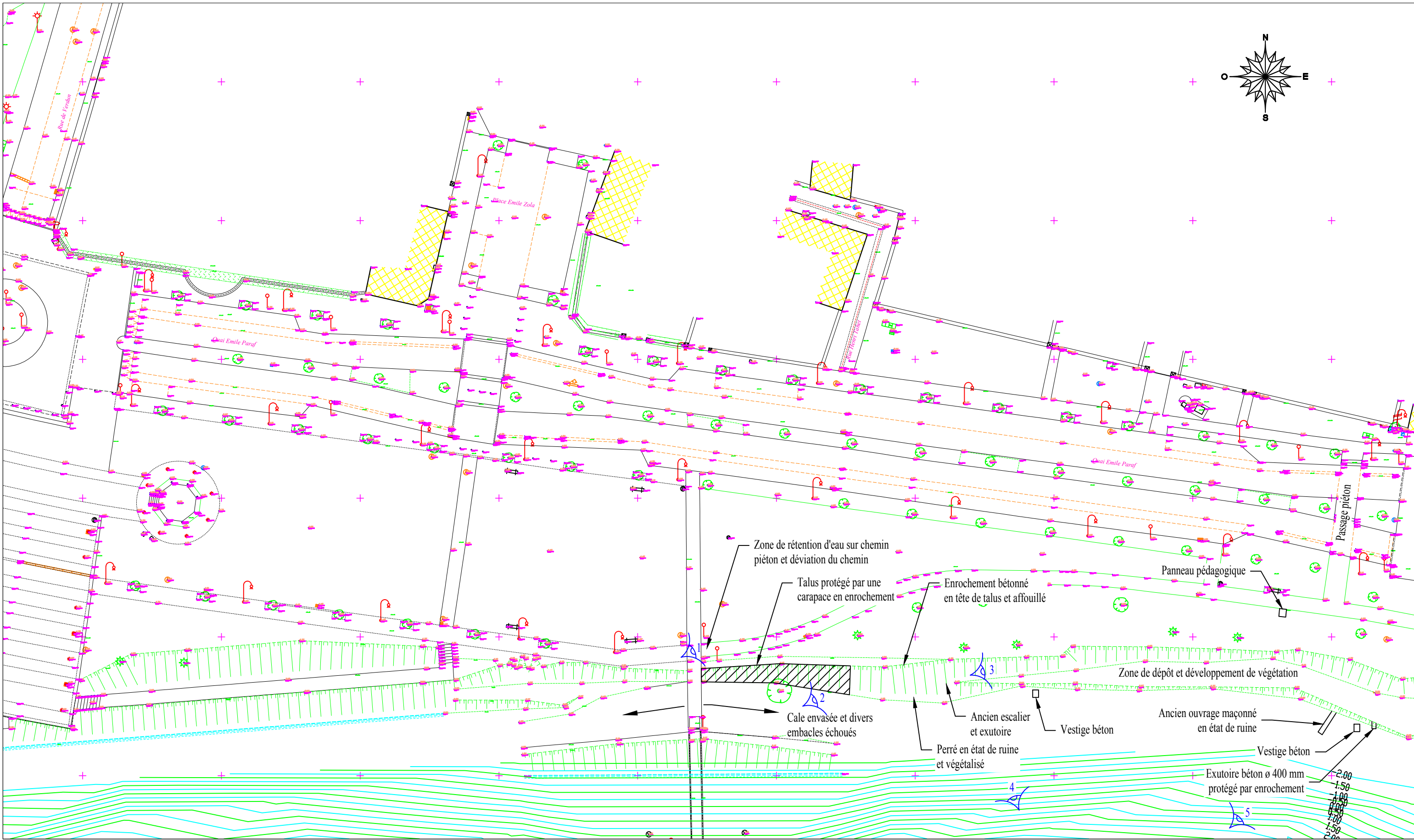
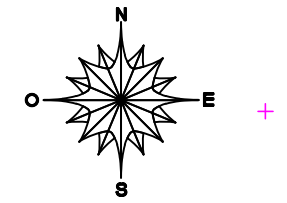
Diagnostic

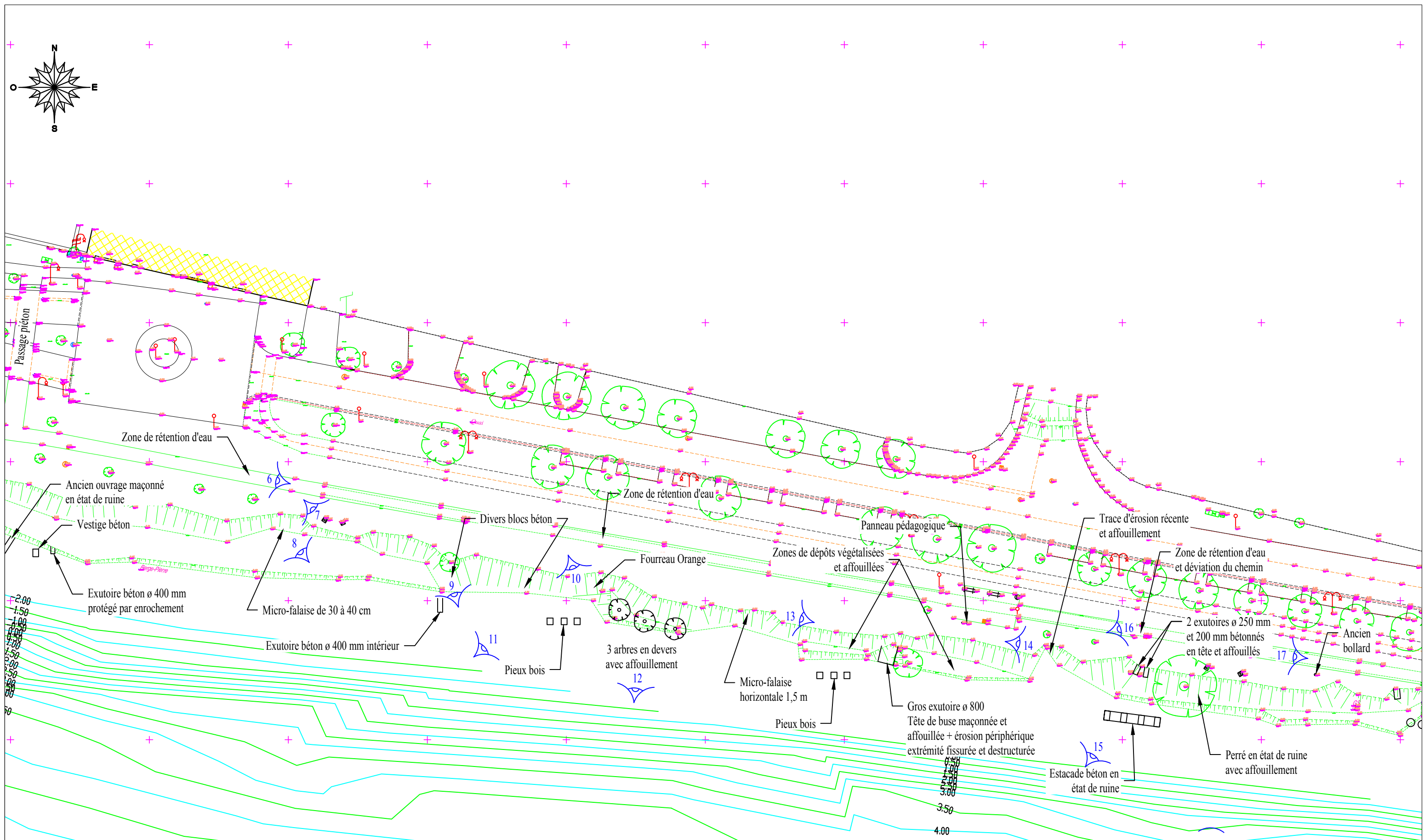
CAHIER DES ANNEXES

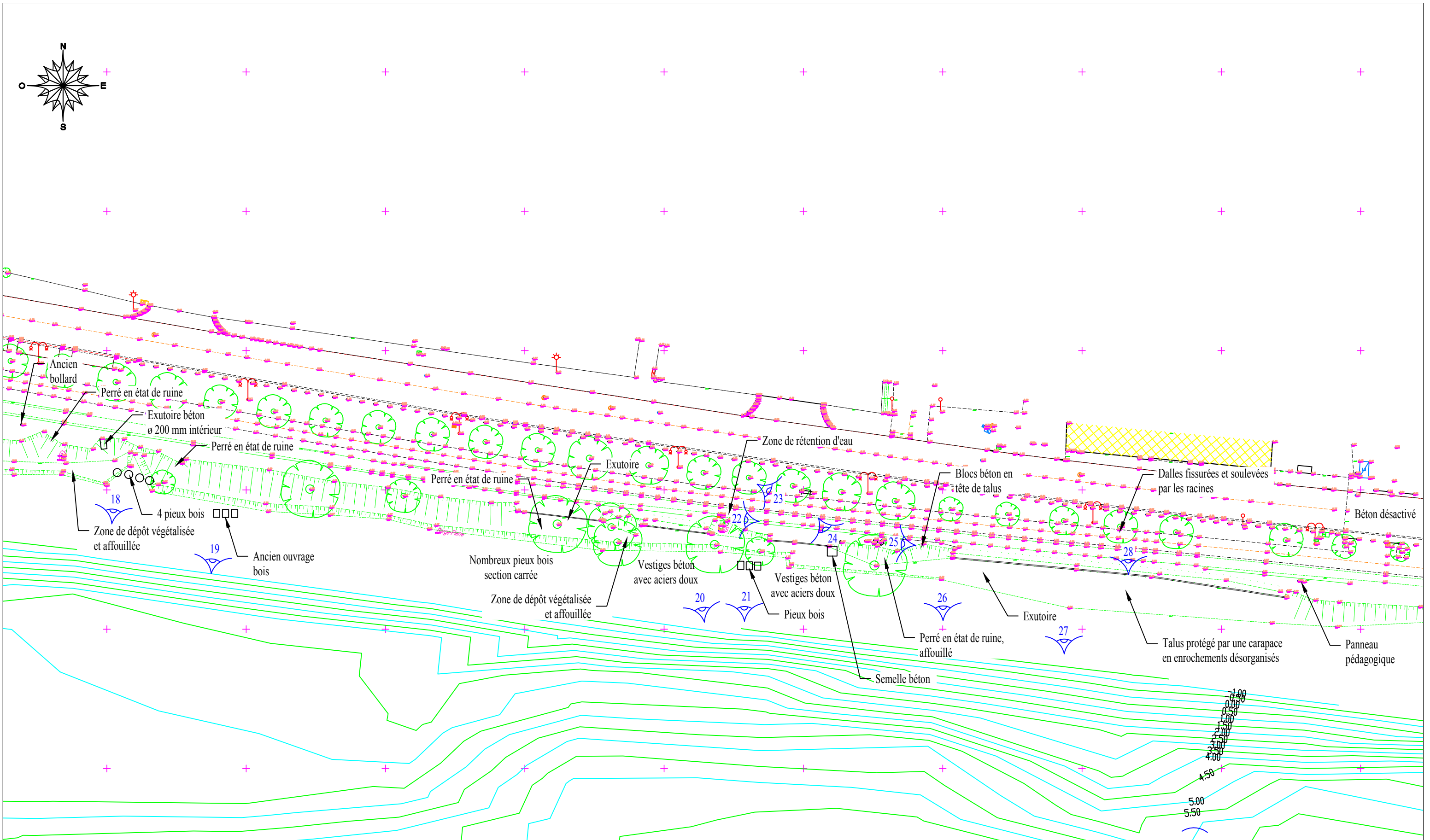
***** SOMMAIRE *****

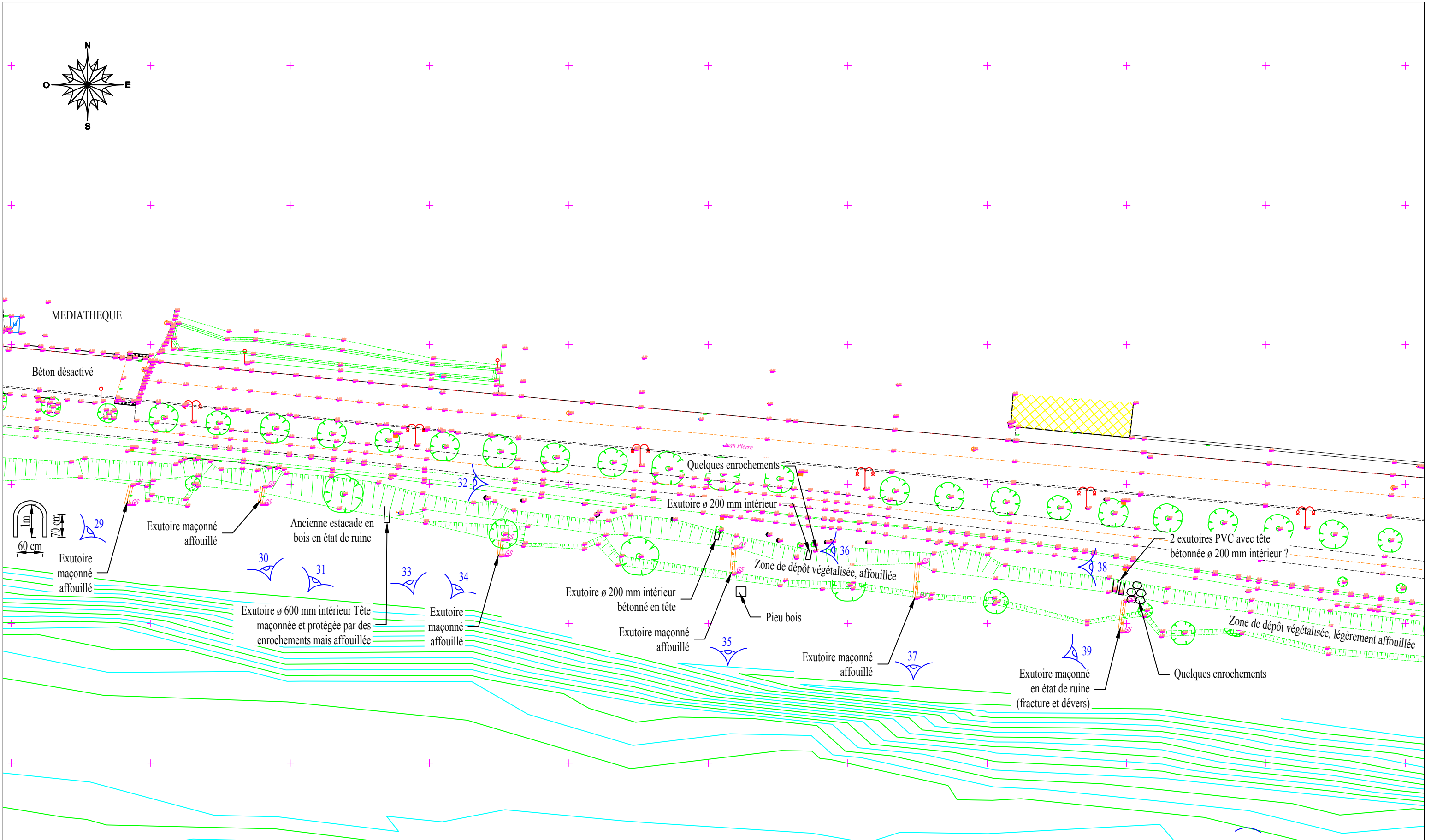
➤ <i>Relevés des désordres – Diagnostic des berges (6p)</i>	<i>pages 44 à 49</i>
➤ <i>Cahier de photographies du diagnostic structurel (31p)</i>	<i>pages 50 à 80</i>
➤ <i>Plan de synthèse des niveaux de vulnérabilité (3p)</i>	<i>pages 81 à 83</i>
➤ <i>Inventaire des espèces invasives (6p)</i>	<i>pages 84 à 89</i>
➤ <i>Cahier de photographie – inventaire des espèces invasives (21p)</i>	<i>pages 90 à 110</i>
➤ <i>Tableau des actions préconisées pour la station réservoir L60 (2p)</i>	<i>pages 111 à 112</i>
➤ <i>Cartes de synthèse (6p)</i>	<i>pages 113 à 118</i>
➤ <i>Méthodologie d'inventaire floristique Plan de Gestion Angélique Scirpe CEN 2015 (3p)</i>	<i>Pages 119 à 121</i>

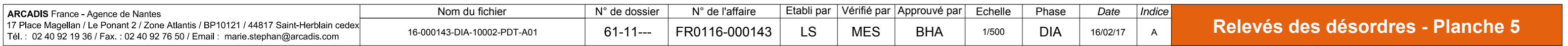
<i>Date : 14/03/2017</i>	<i>Établi par : Laetitia LE PAGE</i>	<i>Vérifié par : Marie STEPHAN</i>
--------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

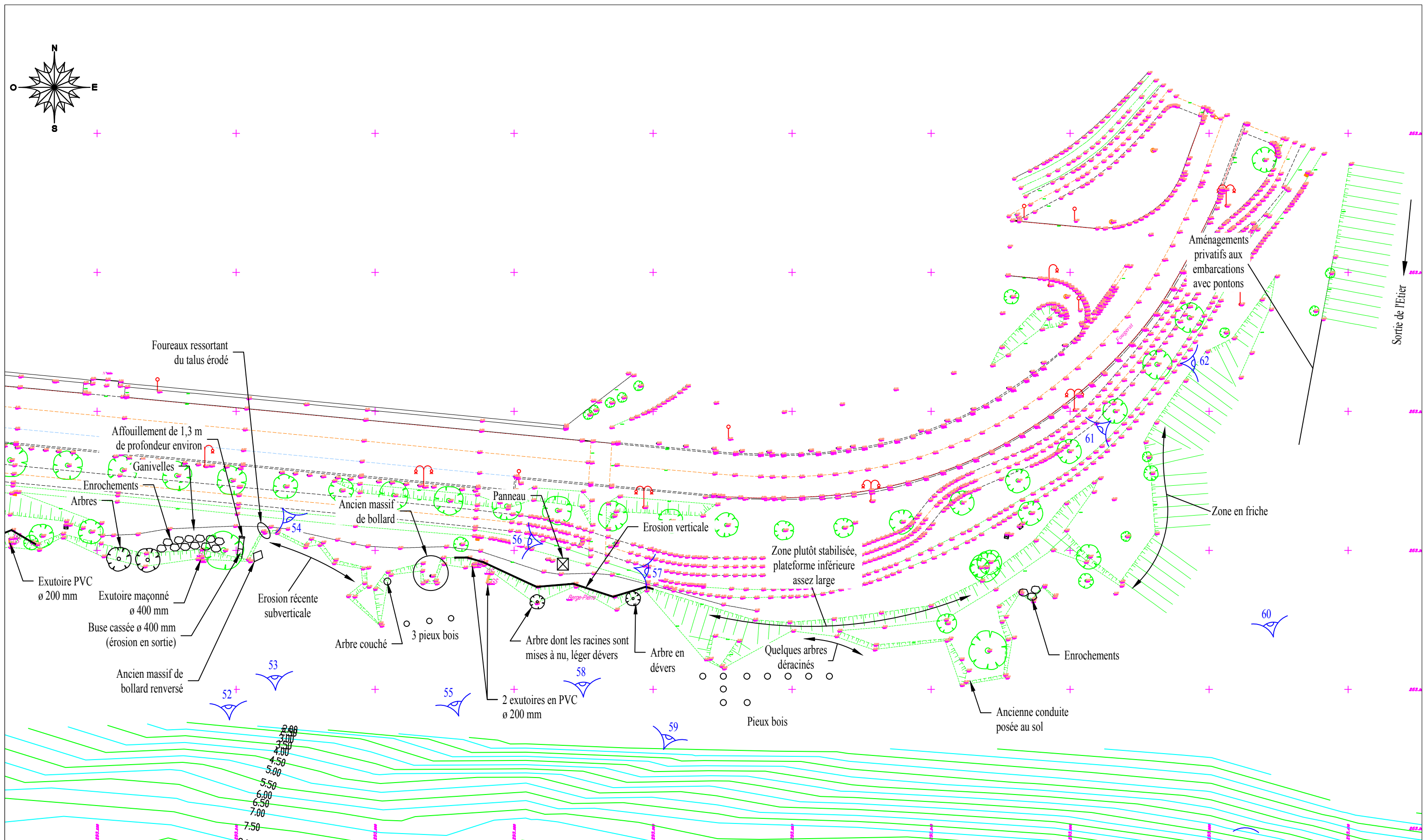












[illegible]

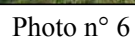


Photo n° 4



Photo n° 5

Reportage photographique 2/31									
Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A
17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com									



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Photo n° 8

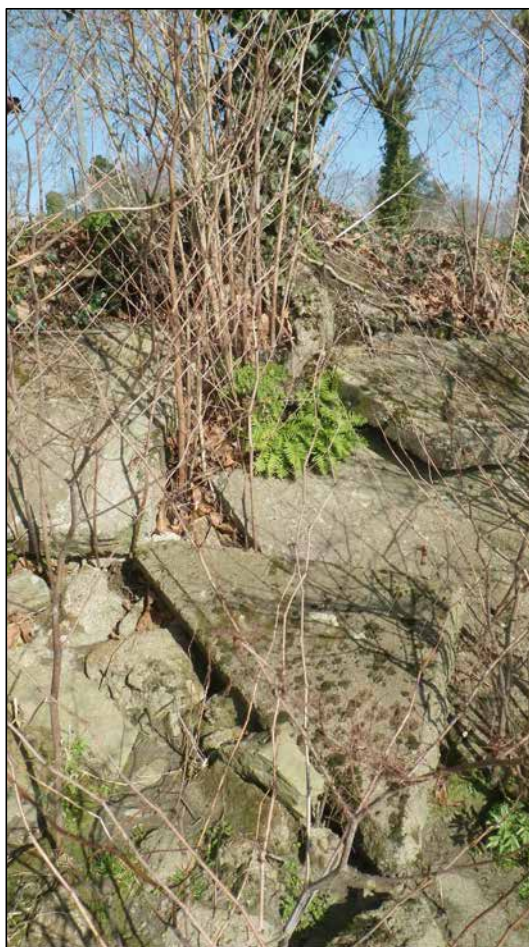


Photo n° 9

Reportage photographique 4/31

Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11----	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Photo n° 10



Photo n° 11

Reportage photographique 5/31

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



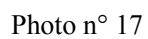
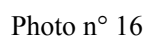
Photo n° 14



Photo n° 15

Reportage photographique 7/31

[illegible]

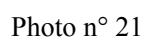
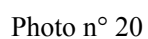
[illegible]

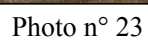
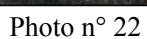


A photograph showing a riverbank. The foreground is a wide, flat area of grey and brown gravel and stones. Behind this is a raised bank covered in thick green moss. Several bare, thin trees with light-colored bark are growing on the mossy bank. In the background, more trees are visible against a pale, overcast sky. The water of the river is visible in the bottom foreground, appearing calm and greyish-brown.

Photo n° 19

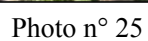
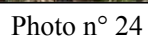
[illegible]

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com

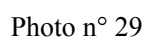
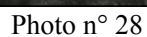
[illegible]

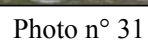
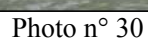


A photograph showing a building with a red roof and white walls, partially obscured by bare trees and a rocky shoreline. The building is situated behind a line of trees and a low wall, with a body of water in the foreground. The scene is captured from a low angle, looking across the water towards the building. The water is calm with some ripples. The shoreline is composed of many grey and brown rocks. Behind the rocks is a line of trees without leaves, and a low wall. The building has a red roof and white walls with some windows visible. A tall, thin structure, possibly a chimney or tower, is visible on the right side of the building. The sky is overcast and grey.

Photo n° 27

[illegible]

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



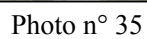
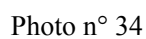
Photo n° 32



Photo n° 33

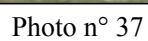
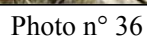
Reportage photographique 16/31

[illegible]



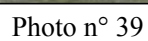
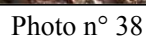
Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



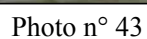
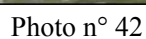
Photo n° 40



Photo n° 41

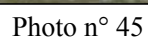
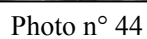
Reportage photographique 20/31

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Photo n° 46



Photo n° 47

Reportage photographique 23/31

[illegible]



Photo n° 48



Photo n° 49

Reportage photographique 24/31

[illegible]



Photo n° 50

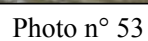
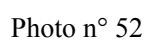


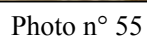
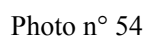
Photo n° 51

Reportage photographique 25/31

Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11----	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11----	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com

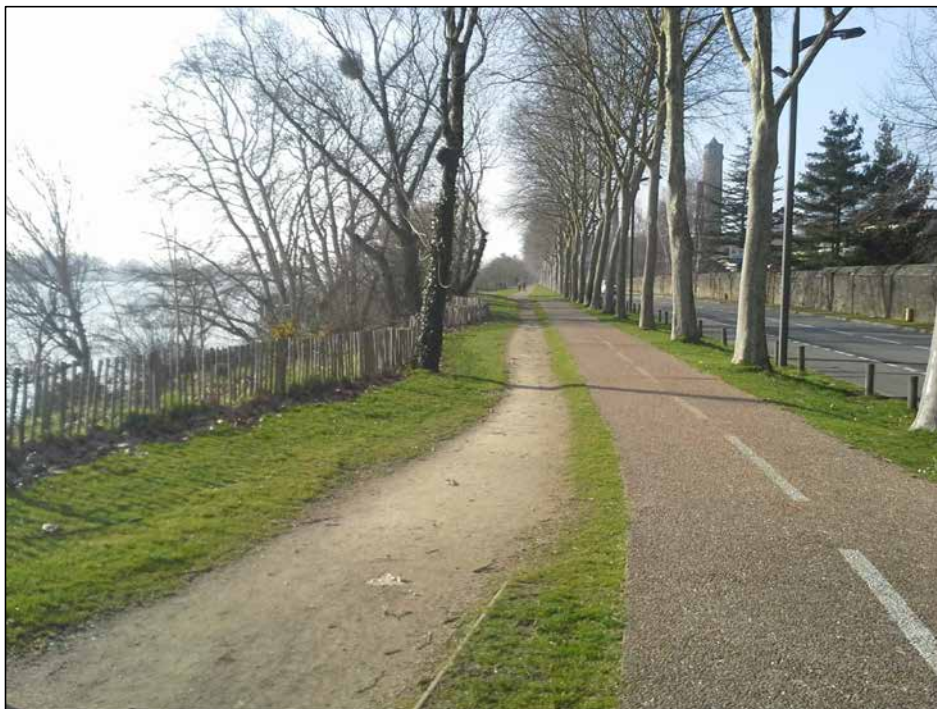


Photo n° 56

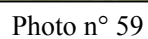
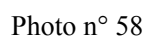


Photo n° 57

Reportage photographique 28/31

Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10003-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Photo n° 60



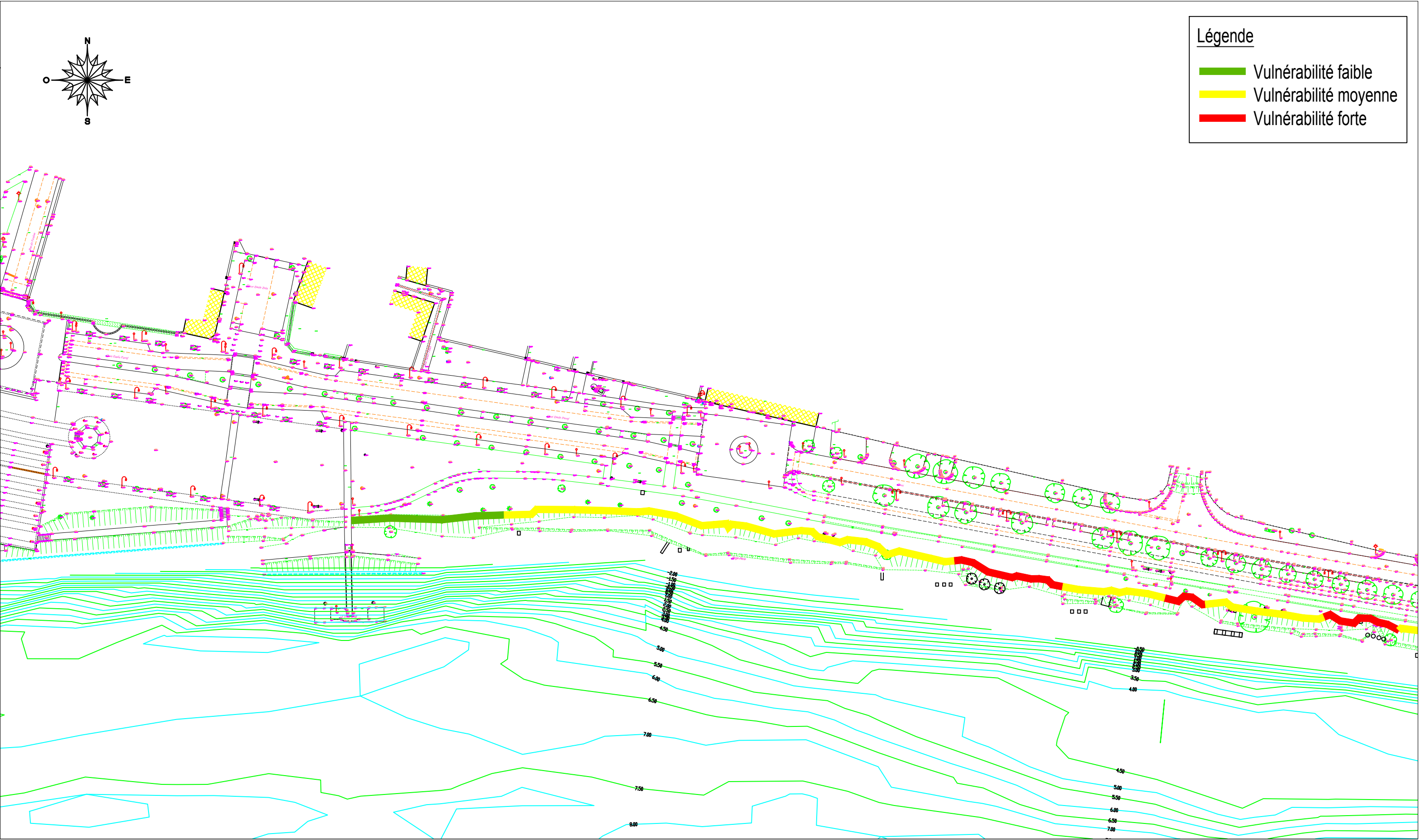
Photo n° 61

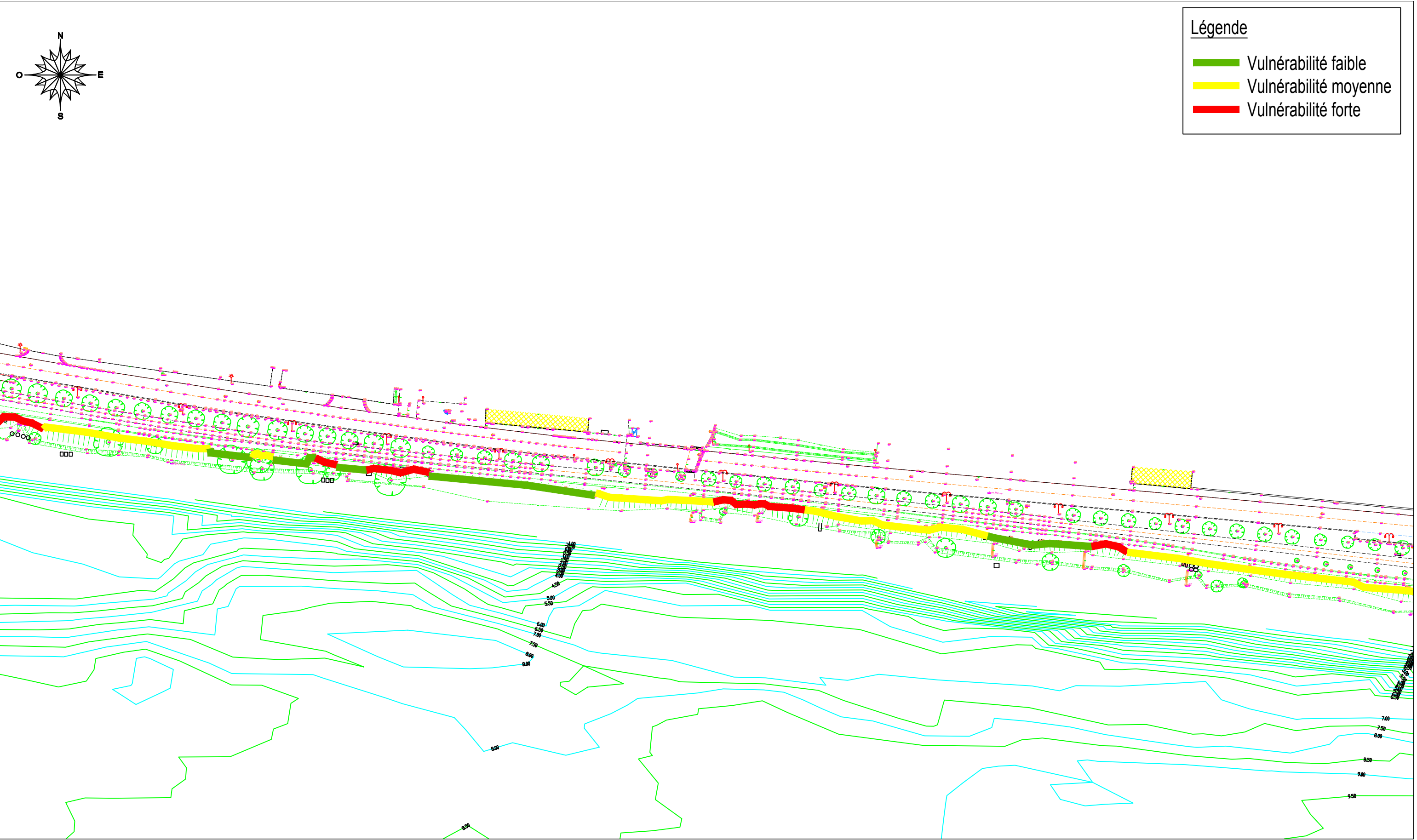
[illegible]

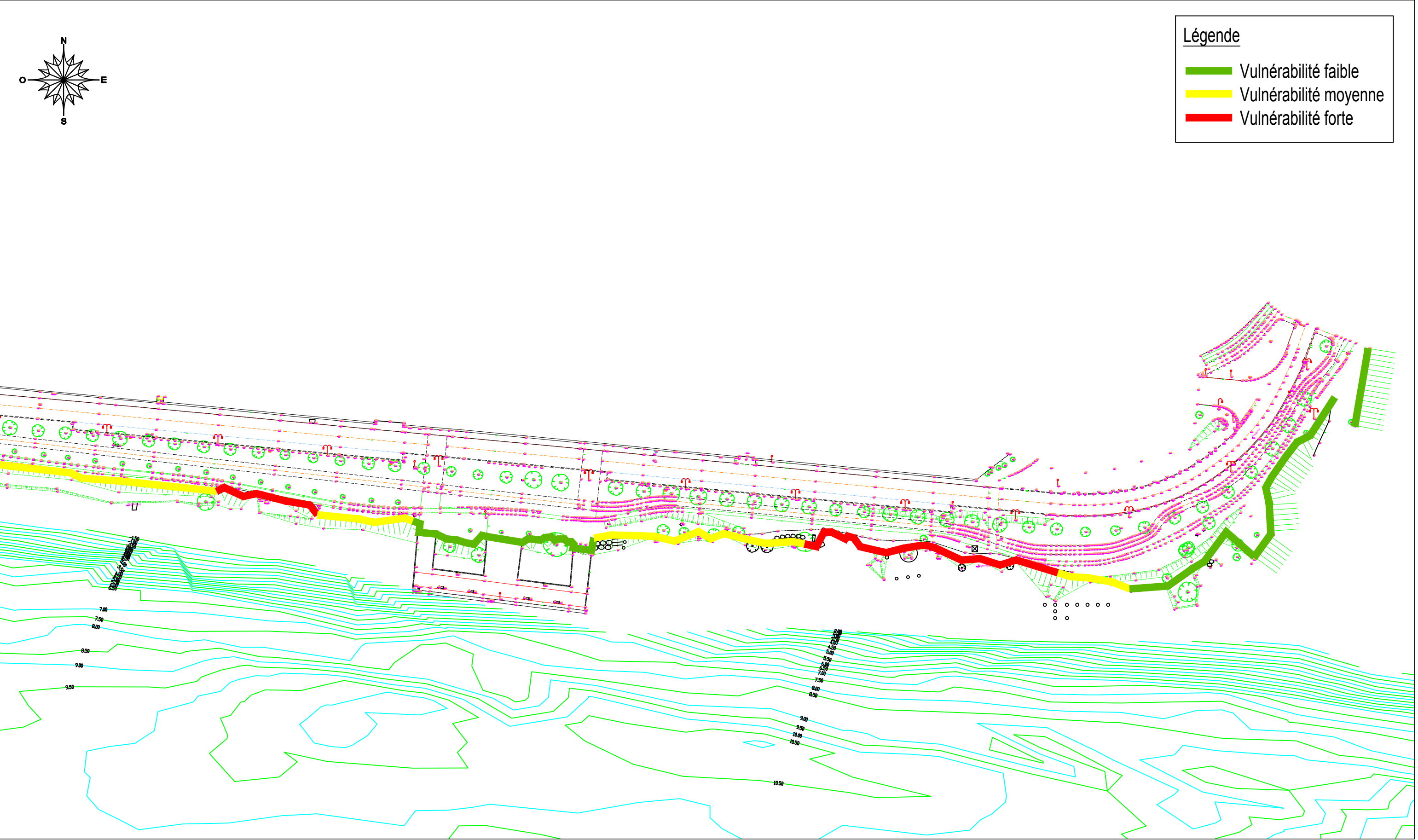


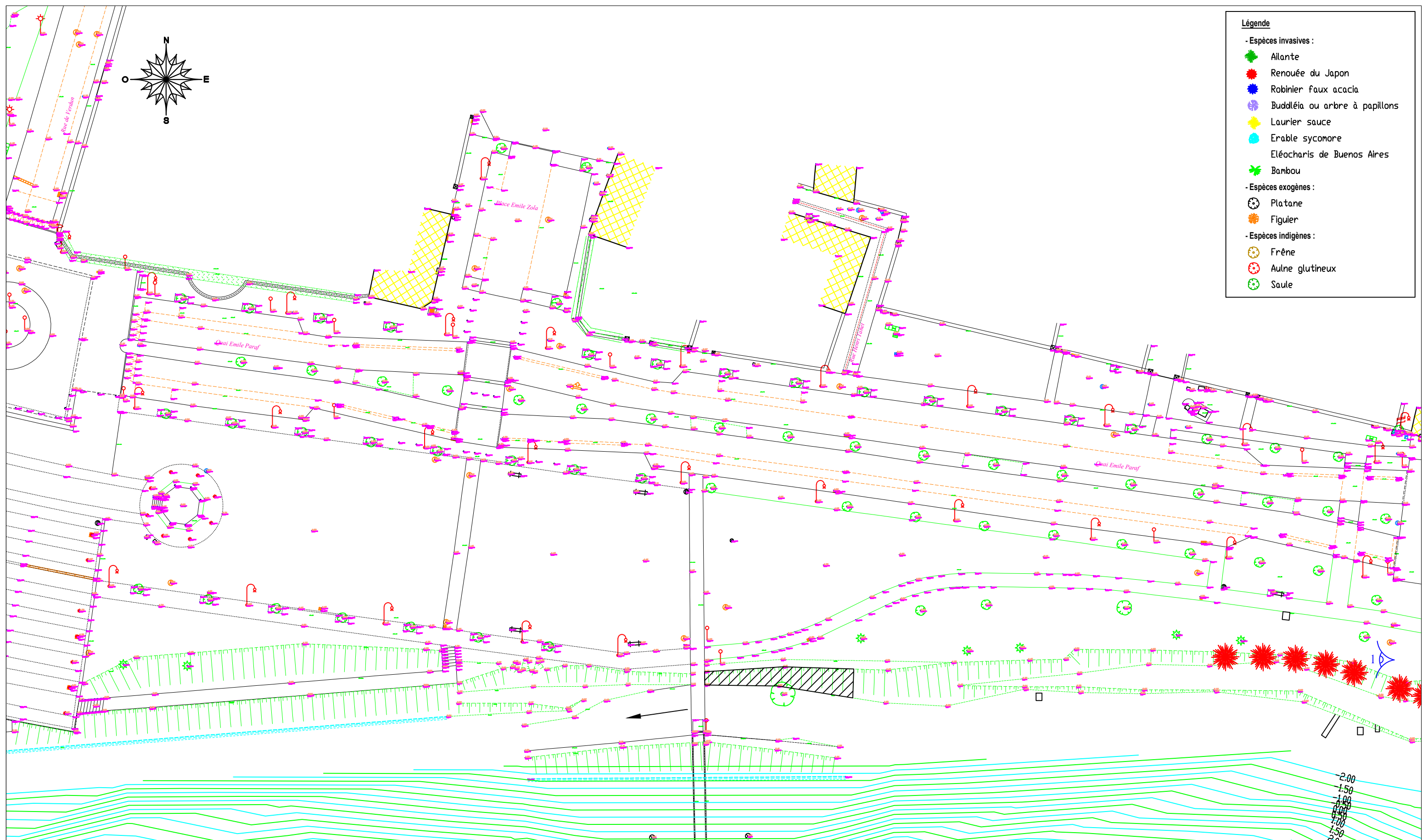
Photo n° 62

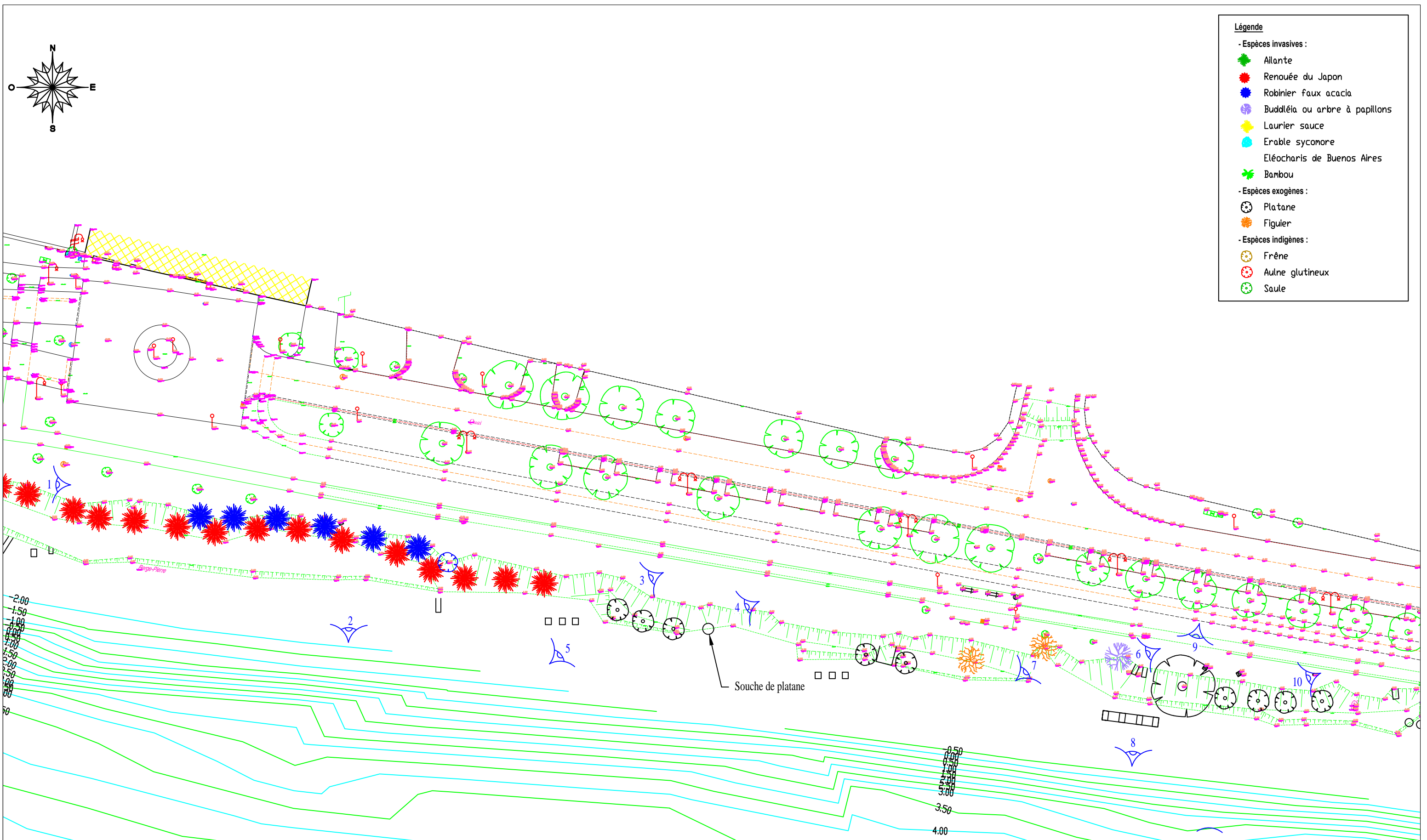
[illegible]

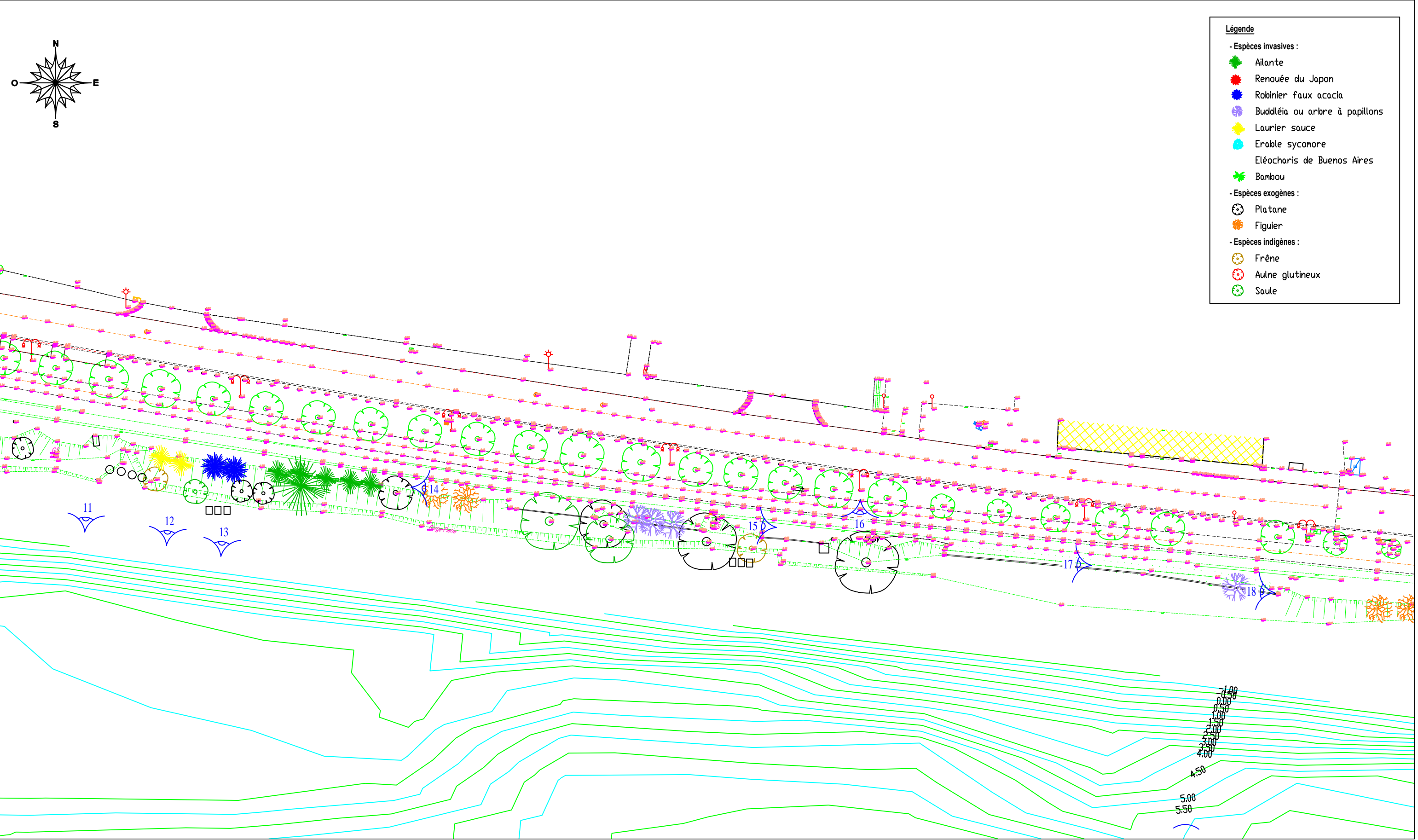


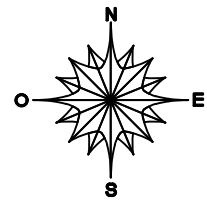




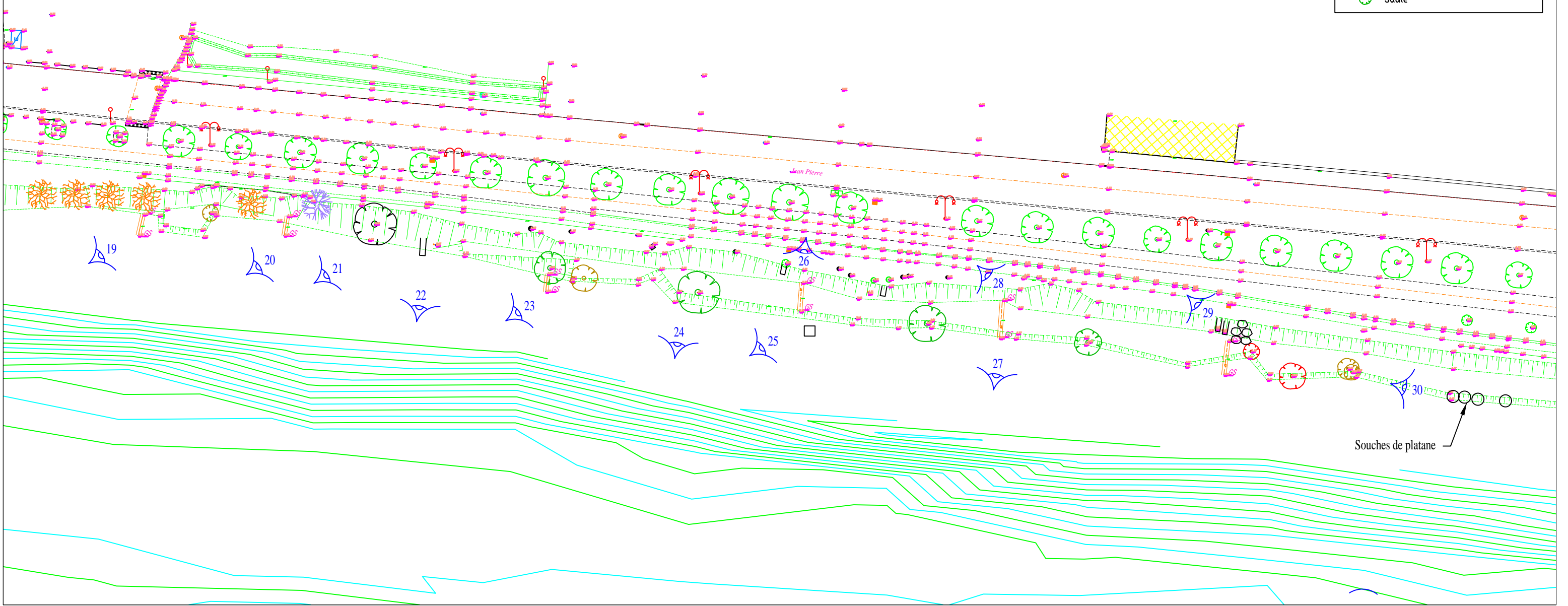


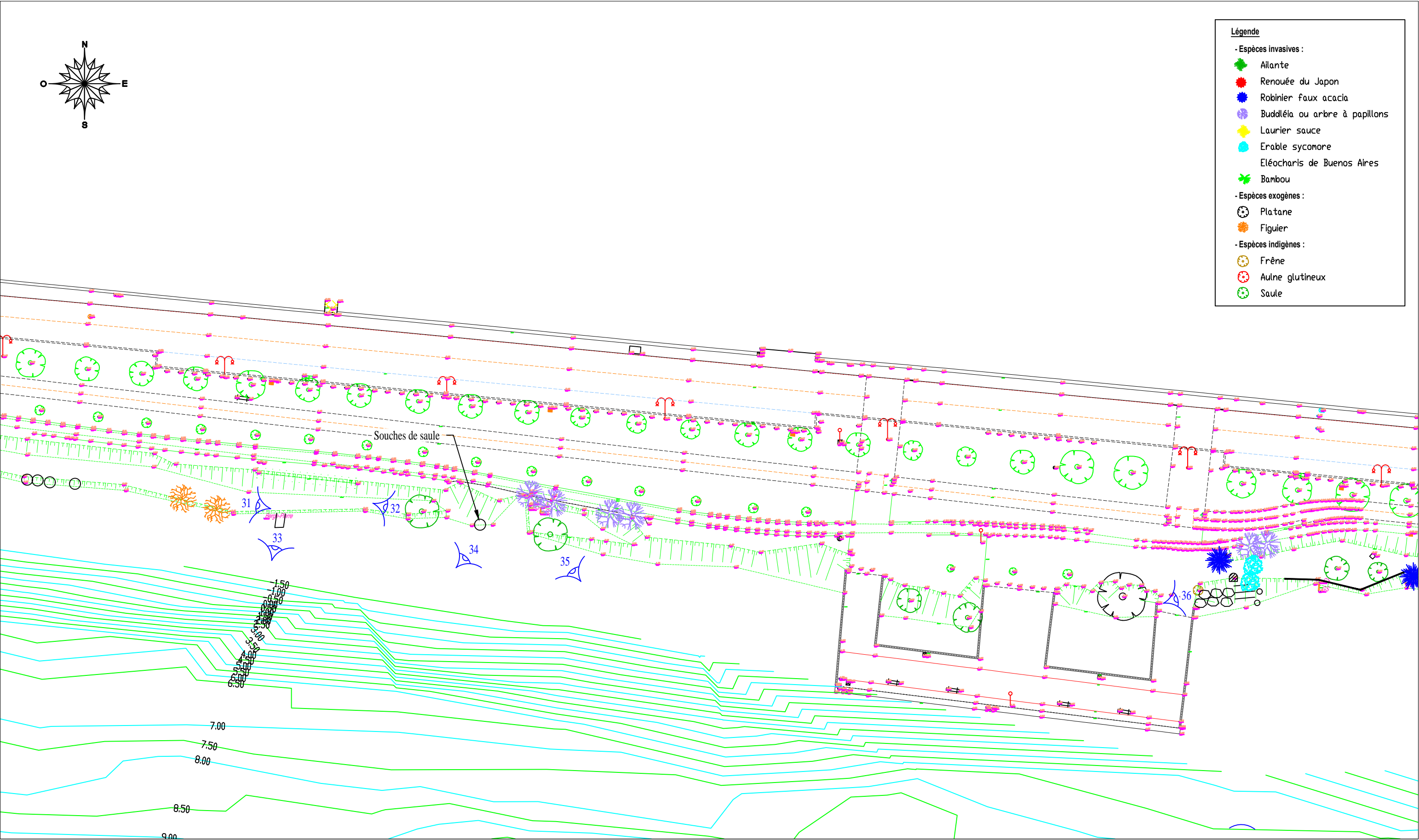


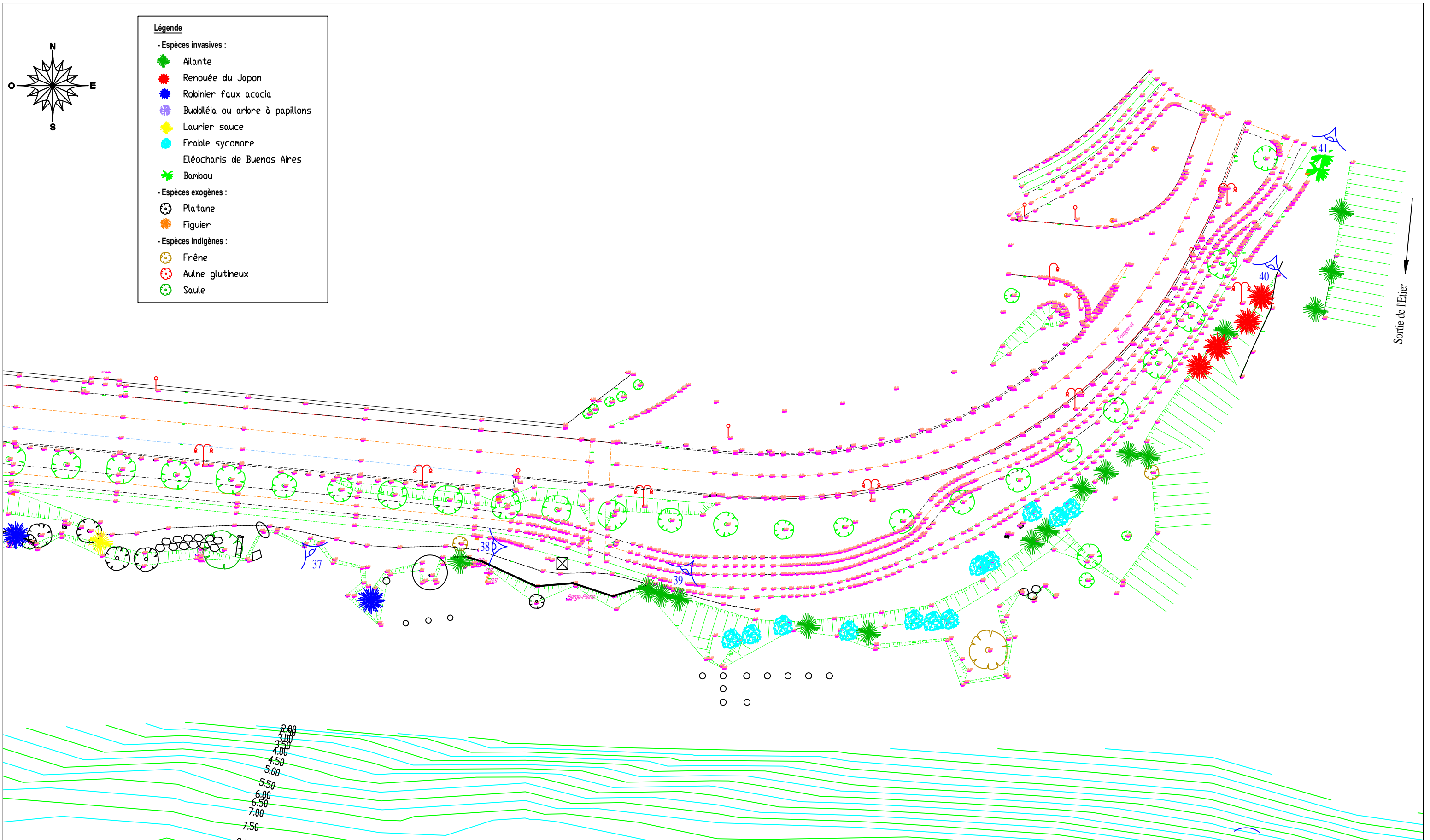


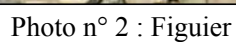


- Légende**
- Espèces invasives :
 - Ailante
 - Renouée du Japon
 - Robinier faux acacia
 - Buddleia ou arbre à papillons
 - Laurier sauce
 - Erable sycomore
 - Eléocharis de Buenos Aires
 - Bambou
 - Espèces exogènes :
 - Platane
 - Figuier
 - Espèces indigènes :
 - Frêne
 - Aulne glutineux
 - Saule



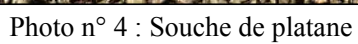
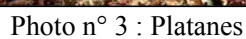


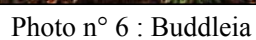
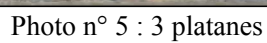




Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10006-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél.: 02 40 92 19 36 / Fax.: 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10006-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



Photo n° 7 : Erosion



Photo n° 8 : Buses béton

Reportage photographique 4/21

[illegible]

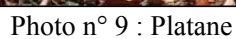
[illegible]



Photo n° 11 : Pieux bois

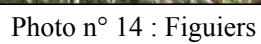
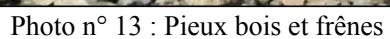


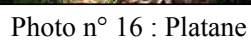
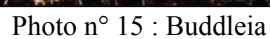
Photo n° 12 : Saules

Reportage photographique 6/21

Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10006-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com

[illegible]



Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10006-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com



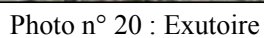
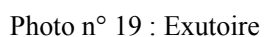
Photo n° 17



Photo n° 18 : Saule et Buddleia

Reportage photographique 9/21

[illegible]

[illegible]

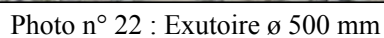
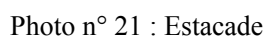
[illegible]



Photo n° 23 : Exutoire



Photo n° 24 : Saule

Reportage photographique 12/21

[illegible]

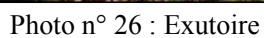
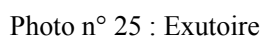
[illegible]



Photo n° 27 : Exutoire



Photo n° 28 : Exutoire

Reportage photographique 14/21

[illegible]



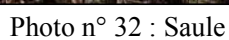
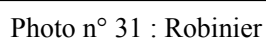
Photo n° 29 : Exutoire



Photo n° 30 : Platane et saules

Reportage photographique 15/21

[illegible]

[illegible]

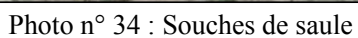
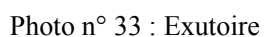
[illegible]



Photo n° 35 : Saule



Photo n° 36 : Renouée du Japon

Reportage photographique 18/21

[illegible]



Photo n° 37 : Erosion



Photo n° 38 : Ailante

Reportage photographique 19/21									
Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000143-DIA-10006-PAY-A01	61-11---	FR0116-000143	LS	MES	BHA		DIA	16/02/17	A
17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : marie.stephan@arcadis.com									

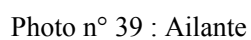
[illegible]



Photo n° 41 : Bambou

Reportage photographique 21/21

[illegible]

ACTIONS PRÉCONISÉES pour la Station-réservoir L6O - version provisoire

Les colonnes C.S., G. et A. font respectivement référence aux acteurs de la Coordination Communication et Suivi, de la Gestion concrète et de l'Animation

Objectif opérationnel A : Conserver et gérer les populations d'Angélique et de Scirpe ainsi que leurs habitats sur la station-réservoir

Action	Descriptif de l'action	Priorité	C.S.	G.	A.
A.S.0. Identifier les services d'entretien des berges /maîtres d'œuvre potentiels afin de les engager dans la gestion durable des habitats et des espèces	A.S.0.1. Identifier les propriétaires et gestionnaires de la station réservoir et organiser une rencontre avec les acteurs du territoire	1	✕		✕
	A.S.0.2. Organiser un Comité des stations afin de présenter et finaliser la co-construction du Plan de gestion local	1	En amont		
A.S.1. Faire remonter les informations concernant des projets d'aménagement allant à l'encontre des objectifs de conservation des stations-réservoirs	Collecter les informations, les faire remonter au Comité technique du Plan de conservation	1	✕		✕
A.S.2. Sensibiliser les acteurs et usagers aux enjeux de conservation des espèces et de leurs habitats	A.S.2.1. Apporter un accompagnement technique et scientifique aux Acteurs opérationnels de gestion	1	✕		✕
	A.S.2.2. Informer les usagers en général via la pose de panneaux pédagogiques	2	✕		
A.S.3. Identifier les zones où la gestion est prioritaire et celles où une gestion moins interventionniste est suffisante	À déterminer en Comité des stations ou sur le terrain, lors de la co-construction finale du Plan de gestion de la station-réservoir	1		✕	✕
A.S.4. Suivre diverses perturbations sur les habitats	A.S.4.1. Suivre le développement de l'embroussaillage sur les berges	1		✕	
	A.S.4.2. Suivre le développement / l'apparition de foyers d'espèces exotiques envahissantes	1		✕	
	A.S.4.3. Suivre régulièrement la présence de déchets sur les berges : parcours du linéaire des berges	3		✕	
A.S.5. Limiter les perturbations naturelles et anthropiques sur les habitats et les espèces	A.S.5.1. Contenir l'embroussaillage par les ronciers	1		✕	
	A.S.5.2. Limiter le développement des espèces exotiques envahissantes à travers une gestion adaptée	1		✕	
	A.S.5.3. Assurer le nettoyage des déchets sur les berges	3		✕	

Objectif opérationnel B. : Contribuer à l'approfondissement des connaissances sur l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquètre

Action	Descriptif de l'action	Priorité	C.S.	G.	A.
B.S.0. Poursuivre le suivi des populations des deux espèces et leurs habitats au sein de la station-réservoir	B.S.0.1. Réaliser le suivi régulier des populations d'Angélique des estuaires et de Scirpe triquètre	1	×		
	B.S.0.2. Réaliser le suivi de l'état de conservation des habitats	1	×		

Objectif opérationnel C. : Évaluer le plan de gestion local

Action	Descriptif de l'action	Priorité	C.S.	G.	A.
C.S.0. Tenir un tableau de bord de la mise en œuvre du Plan de gestion	Mettre en œuvre <u>le suivi</u> des actions menées	2	×	×	×
C.S.1. Évaluer le plan de gestion local sur la station	<i>Faire le lien entre les enjeux, les objectifs et les réalisations concrètes du Plan de gestion sur la station-réservoir</i>	2	En aval		

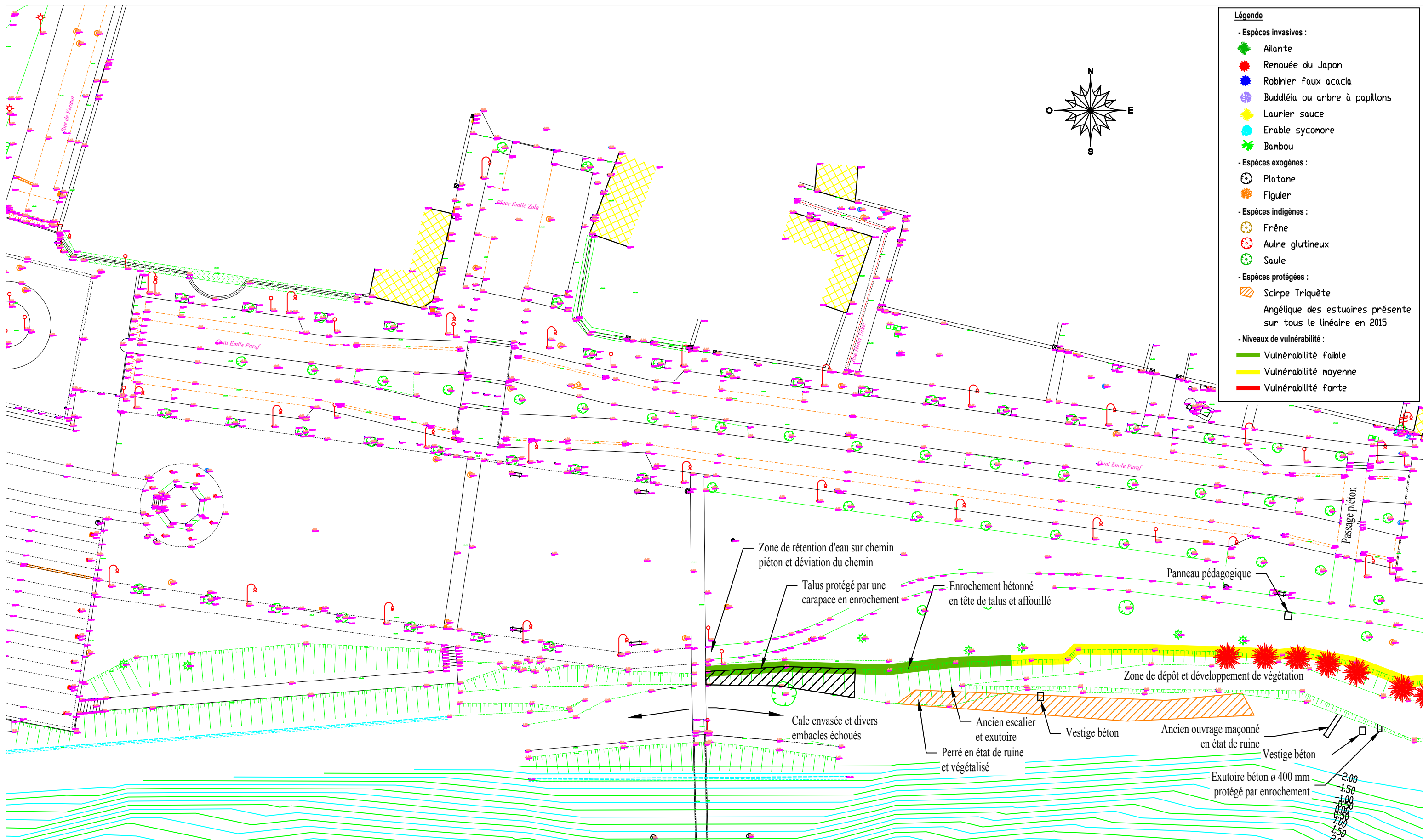
Objectif opérationnel D. : Prévoir une modification structurelle de la station-réservoir

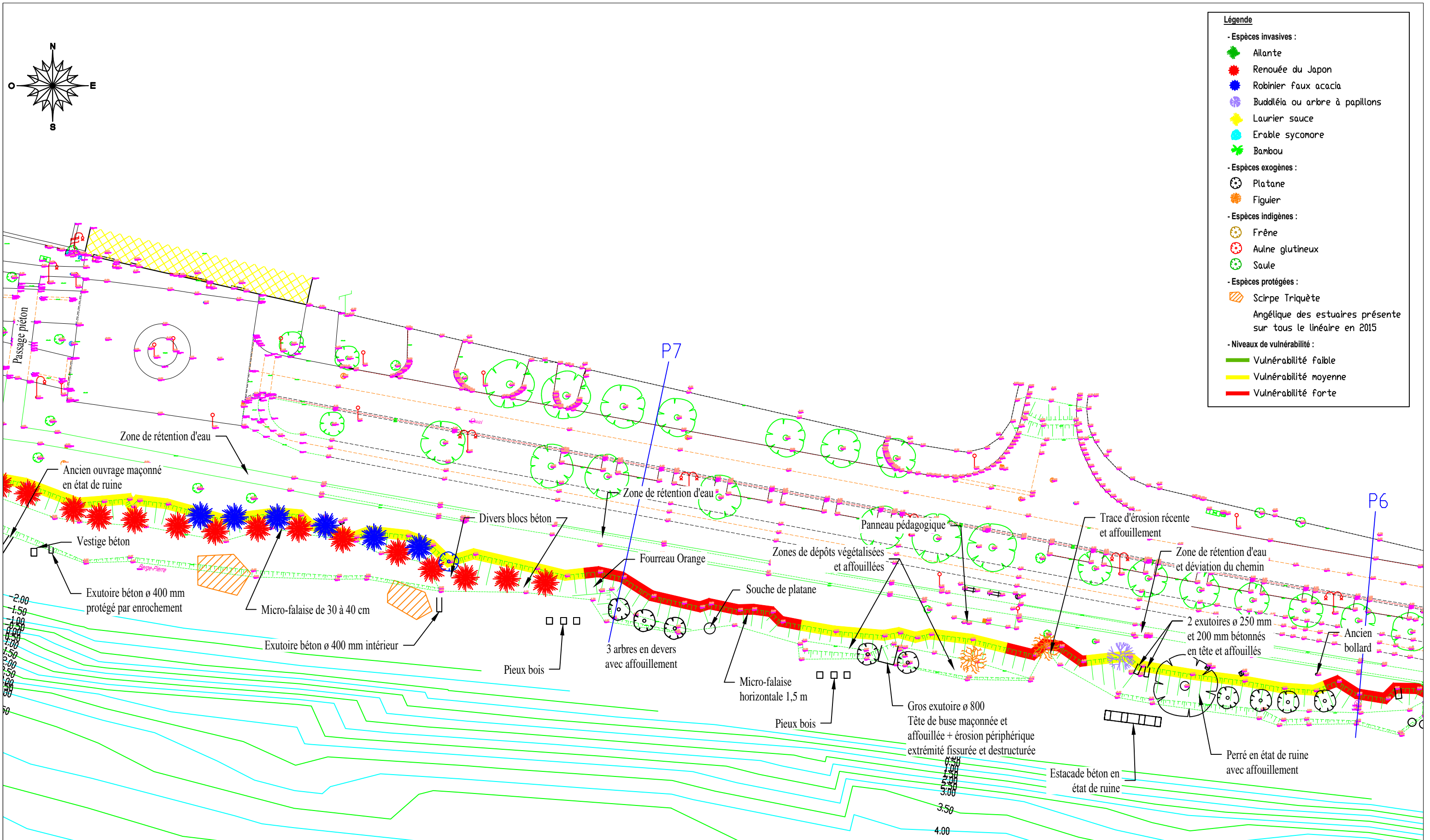
Cet objectif opérationnel concerne les stations-réservoirs pour lesquelles :

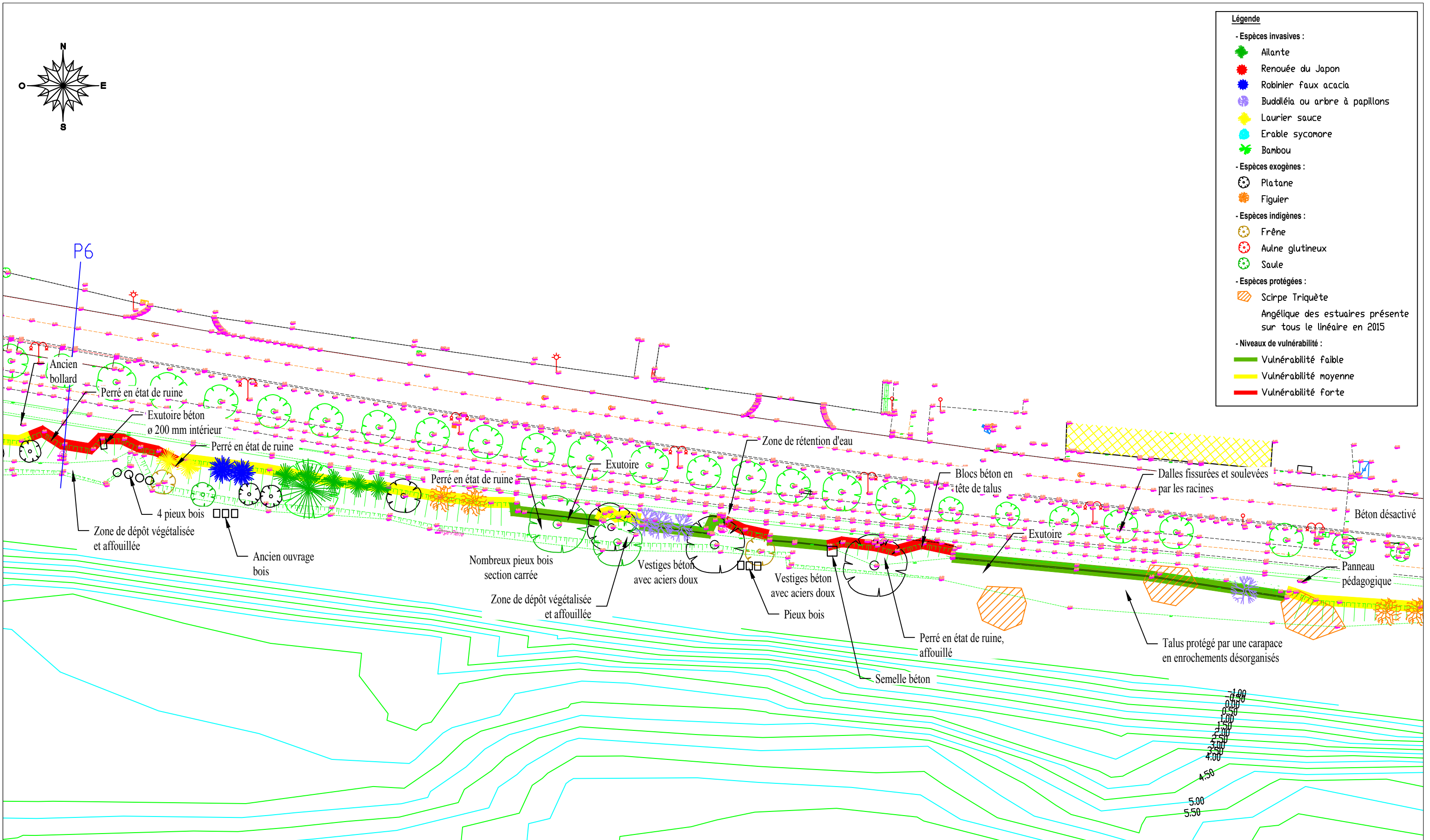
- le périmètre défini par le passé n'est plus en adéquation avec la répartition des populations d'Angélique des estuaires et/ou de Scirpe triquètre ;
- et/ou les éléments structurants (cheminements) sur la station ne sont plus adaptés à la conservation de l'Angélique et du Scirpe ;
- et/ou les résultats de l'étude génétique sur les populations de Scirpe triquètre orientent vers une modification de périmètre.

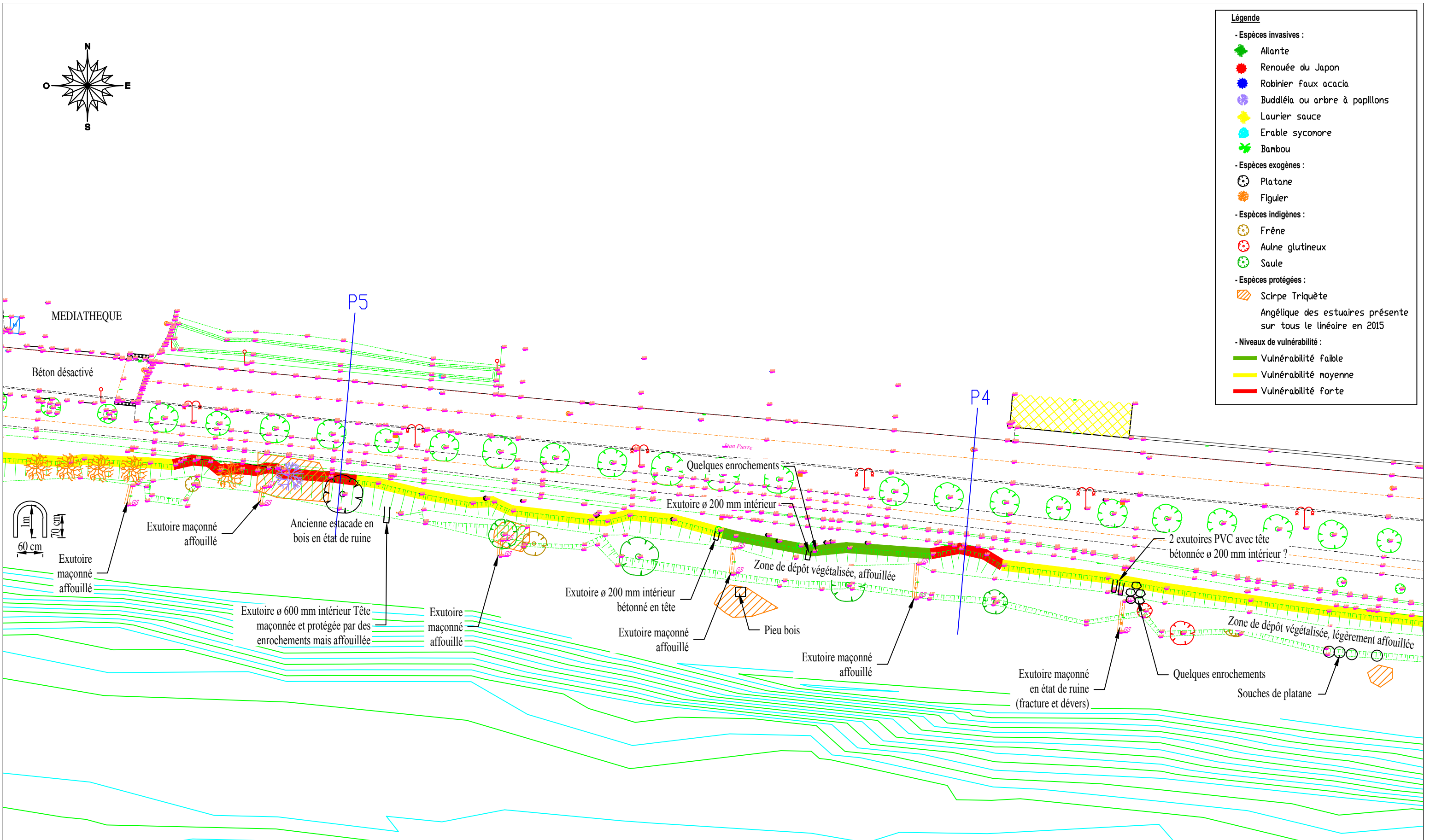
Les actions proposées permettront non seulement d'intégrer la dimension dynamique (temporelle et spatiale) des populations d'Angélique et de Scirpe, mais également de prendre en considération les besoins et projets des gestionnaires et des propriétaires sur la station-réservoir.

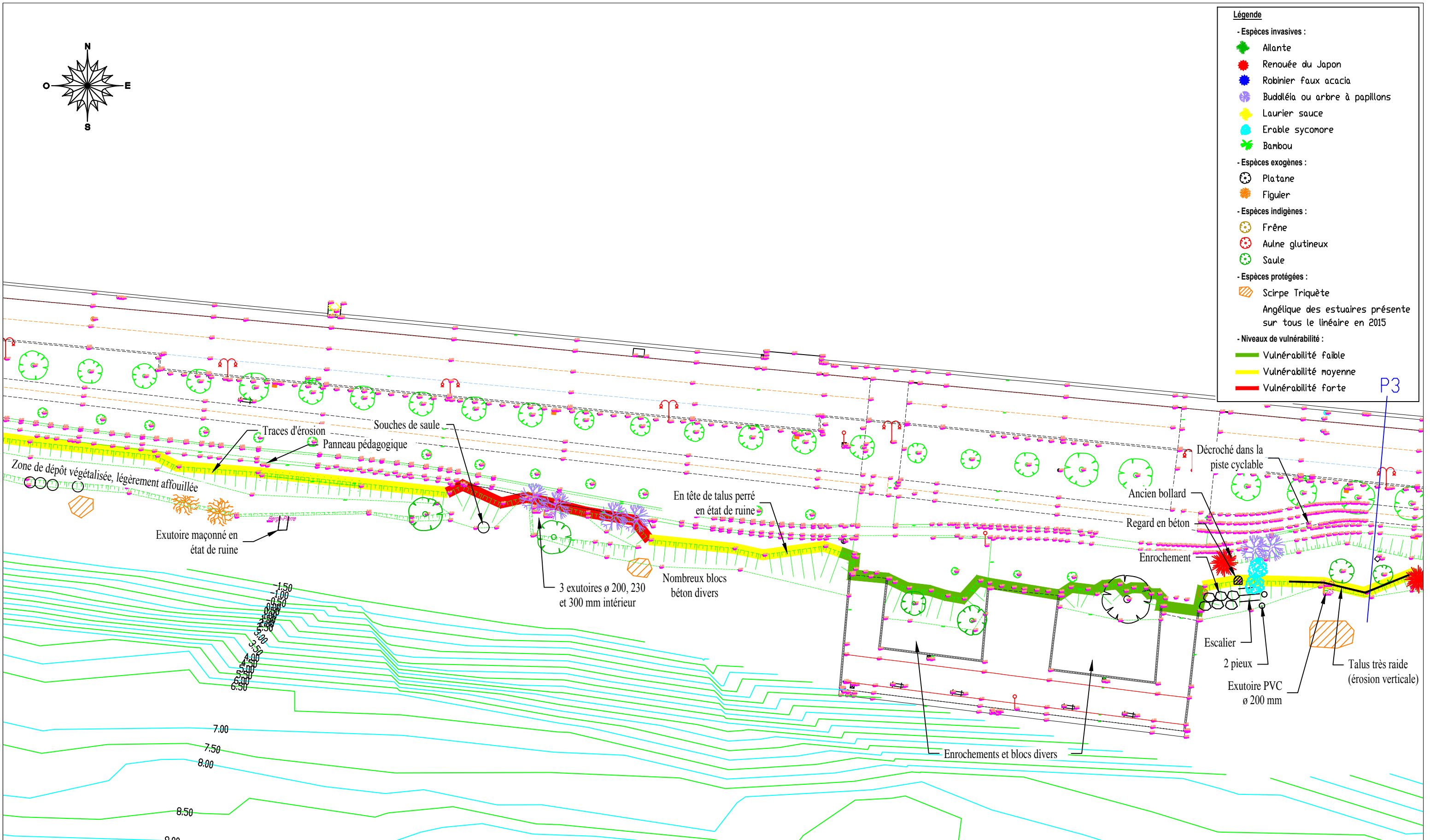
Action	Descriptif de l'action	Priorité	C.S.	G.	A.
D.S.1. Mettre en cohérence les différents usages sur la station-réservoir, en faveur de l'Angélique et/ou du Scirpe	D.S.1.1. Repenser les cheminements et installations diverses s'ils présentent une menace vis-à-vis des habitats à Angélique des estuaires et à Scirpe triquètre	1	×		

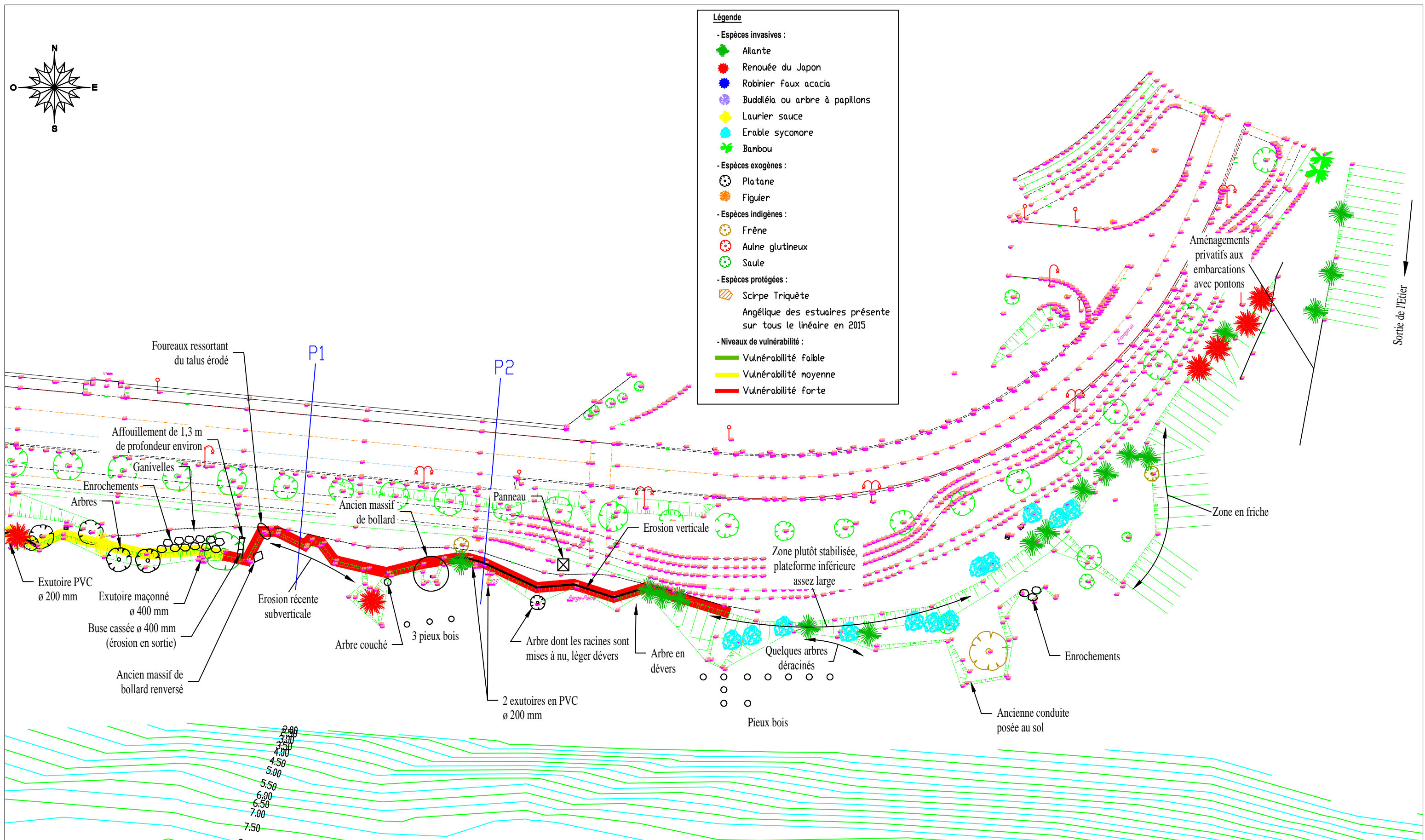












Méthodologie d'inventaires floristique extrait du Plan de gestion

Pour chaque station ont été effectués :

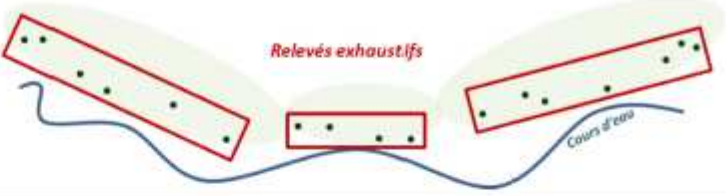
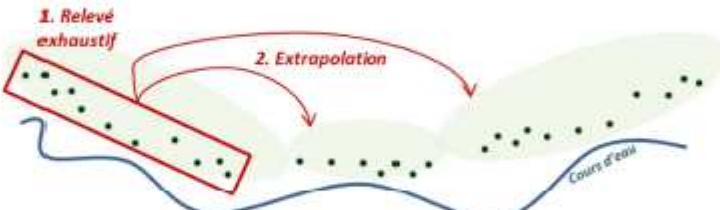
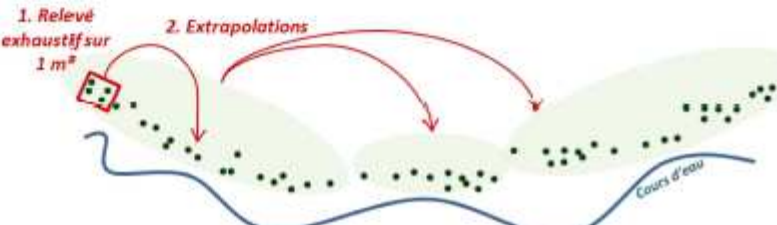
- Sur la station, au moins un relevé phytosociologique au niveau d'un habitat à Angélique et au moins un relevé phytosociologique sur un habitat à Scirpe. Bien que les habitats relatifs à ces deux espèces soient généralement en contact, les zones de transition ont été évitées dans la mesure du possible, en respect de la méthode phytosociologique qui nécessite de procéder à des relevés au sein d'entités végétales homogènes (floristiquement, physionomiquement et d'un point de vue des conditions écologiques). Les relevés ont été effectués selon la méthode de Braun-Blanquet (1928), où les coefficients d'abondance correspondent au pourcentage de recouvrement spatial de l'espèce relevée, défini par différentes classes (Tableau 5) ;

Tableau 5 : Signification des coefficients d'abondance de Braun-Blanquet.

i	un unique individu
r	espèce très rare & recouvrement négligeable
+	rare & recouvrement très faible (<1%)
1	peu ou assez abondante (1-5%)
2	abondante ou très abondante (5-25%)
3	25-50% de la surface de référence
4	50-75% de la surface de référence
5	75-100% de la surface de référence

- Un inventaire des populations d'Angélique des estuaires sur les sites selon plusieurs cas, détaillés dans le Tableau 6. Le choix de la méthode employée a été fait en fonction de la densité des individus non fleuris ainsi qu'en fonction de la taille des tronçons/stations. En effet, certaines stations n'ont pas fait l'objet de comptages exhaustifs sur toute leur surface en raison du très grand nombre d'individus. Les estimations ont alors été faites par extrapolation à partir de comptages précis effectués sur des tronçons ou des portions de tronçons ;
- L'extrapolation a été réalisée en fonction de la surface du tronçon et du nombre de pieds fleuris. Les dénombrements exhaustifs se sont accompagnés du recensement du stade végétatif de chaque pied rencontré (Tableau 7) : selon différentes classes de hauteur constituant un bon indicateur de la production grainière. En effet, une partie du recrutement provient d'une 'production locale'.

- Tableau 6 : Méthodes de dénombrement des pieds d'Angélique des estuaires selon trois cas de densités de pieds.

- Cas rencontré	- Méthode employée et schéma explicatif
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Cas 1</u> - Effectifs faibles sur un tronçon 	<ul style="list-style-type: none"> - Dénombrement exhaustif sur le tronçon concerné 
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Cas 2</u> - Effectifs conséquents 	<ul style="list-style-type: none"> - 1. Dénombrement exhaustif sur un tronçon - 2. Extrapolation aux autres tronçons s'ils présentent les mêmes conditions stationnelles et de population 
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Cas 3</u> - Effectifs importants 	<ul style="list-style-type: none"> - 1. Dénombrement sur une surface de 1 m² - 2. Extrapolation au tronçon concerné, puis aux tronçons suivants 

- Tableau 7: Les différents stades végétatifs et critères de hauteur.

- Classes de hauteurs des individus	- Stade végétatif correspondant
- pl.	- plantule
- < 50 cm (2 à 3 feuilles)	- juvénile
- < 50 cm (plus de 3 feuilles)	- jeune pied < 50 cm
- > 50 cm	- pied de plus de 50 cm
- 0-90 cm (fleuri)	- pied fleuri classe 1
- 90-150 cm (fleuri)	- pied fleuri classe 2
- 150-200 cm (fleuri)	- pied fleuri classe 3
- > 200 cm (fleuri)	- pied fleuri classe 4

- Un inventaire des populations de Scirpe triquètre. La densité d'individus (faible, moyenne, forte) a été estimée depuis la berge dans la majorité des cas. Un indice concernant la continuité/discontinuité des populations de Scirpe a également été renseigné.
L'objectif est de pouvoir évaluer l'évolution des populations de Scirpe – au niveau de leur étendue surfacique et de leur densité– en comparaison aux résultats des inventaires réalisés en 2004.

- Travail cartographique : réalisé sous Qgis, le résultat des inventaires et relevés phytosociologiques y est reporté. Les entités cartographiques sont représentées sous forme de points (pieds isolés), de lignes (peuplements homogènes d'une largeur inférieure à la précision du GPS, i.e. 3m) ou de polygones (peuplements homogènes s'étalant sur une largeur et longueur supérieures à 3m). La projection utilisée pour le Géo-référencement est le Lambert-93. Par ailleurs, les cartes ont été exportées au format « .jpg », reportées sur les fiches stations et fournies en plein format numérique.

Remarque : Le facteur « érosion » n'a pas été conservé car il a été observé – notamment sur le cas concret de l'APPB de Couëron – qu'il ne semble pas présenter de menace particulière vis-à-vis des populations d'Angéliques et de Scirpe, pouvant s'y adapter par déplacement (longitudinal le long de la berge ou latéral d'un niveau topographique à l'autre). En effet sur ce site, la forte érosion ayant affecté en quelques années les berges de Loire ne paraît pas avoir impacté négativement les populations d'Angélique des estuaires qui présentent de fortes densités (cf. fiche station de l'APPB de Couëron, code L6O).

Tableau 11 : Méthode de notation pour le critère 'Structure et Fonction' (certaines stations n'avaient pas fait l'objet de comptages entre 2004 et 2011). Densité : très forte TF (> 1 500 pieds/ha), forte F (entre 500 et 1 500 pieds/ha), moyenne M (entre 100 et 500 pieds / ha), faible f (< 100 pieds/ha). (extrait pour L'APPB)

Stat	Évolution des effectifs de pieds fleuris en comparaison aux années 2010-2011	Densité A (pieds fleuris)	Densité B (pieds adultes non-fleuris)	Densité C (Plantes + Juvéniles)	Note
L6O	+ 279 %	TF	M	F	0

Tableau 12 : Étapes de l'élaboration des plans de gestion pour les stations-réservoirs d'Angélique et de Scirpe

Juin - 15	Juillet - 15	Août - 15	Sept - 15	Oct - 15	Nov - 15	Déc - 15	Jan - 16
Préparation du terrain	Terrain Angélique & Scirpe	Traitement des données Traitement cartographique					
			Analyse des données				
				Rédaction des plans de gestion			
					Restitution des actions proposées		Rendu final