

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

CONSULTING

SAFEGE  
Aix Métropole - Bâtiment D  
30, Avenue Henri Malacrida  
13100 AIX EN PROVENCE

Direction France Sud Outre-Mer

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'Île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safege.com](http://www.safege.com)

**Numéro du projet : 15MHY001**

**Intitulé du projet : Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne – Commune de la Londe les Maures**

**Intitulé du document : Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020**

<b>Version</b>	<b>Rédacteur</b> NOM / Prénom	<b>Vérificateur</b> NOM / Prénom	<b>Date d'envoi</b> JJ/MM/AA	<b>COMMENTAIRES</b> Documents de référence / Description des modifications essentielles
<b>V0</b>	Sébastien Fleury / Margot SANTAIS	/	17/11/2020	Document de travail – présentation DREAL
<b>V1</b>	Sébastien Fleury / Margot SANTAIS	/	15/12/2020	Version 1 avec intégration des compléments DREAL



## Sommaire

1.....	Orientations d'aménagement .....	2
1.1	Aménagement du bassin versant .....	2
1.2	Synthèse .....	8
1.3	Evolutions du programme d'aménagement.....	10
1.4	Analyse Cout-Bénéfice PAPI Côtiers des Maures.....	31
1.5	Evolution du projet suite à la concertation du public.....	35
1.6	Synthèse .....	42
2.....	Méthodologie et pressions d'inventaires.....	46
3.....	Compléments concernant les PNA.....	47
4.....	Compléments concernant les mesures compensatoires (Modalités techniques, additionalité, cartographie et chiffrage).....	48
4.1	Mesures compensatoires complémentaires concernant la ripisylve et l'oued 48	
4.2	Additionnalité des mesures compensatoires : impacts résiduels, nécessité compensatoire théorique et mesures proposées.....	53
4.3	Cartographie des mesures compensatoires.....	63
4.4	Chiffrage des mesures compensatoires .....	73
5.....	Justification des mesures d'atténuation sur la flore .....	75
6.....	Effets cumulés.....	76
7.....	Généralités sur la conception des études, point cartographique .....	77
8.....	Compléments apportés aux mesures d'accompagnement et de suivi	77
9.....	Autres compléments.....	86

1) Les solutions alternatives ont examiné le « faire autrement » mais pas le « faire ailleurs » : il manque des solutions alternatives dans le tracé de différentes opérations afin d'éviter plusieurs espèces à enjeux

## 1 ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT

Les orientations d'aménagement de lutte contre les inondations se sont basées sur l'étude des différents aménagements possibles dans le bassin versant. Les chapitres suivants analysent de ces aménagements et leurs effets (locaux et globaux) de façon à justifier les aménagements retenus par la suite.

### 1.1 Aménagement du bassin versant

#### 1.1.1 Aménagement des versants

Des aménagements de versant (restanques) ont été testés sur les bassins-versant. L'outil de modélisation hydrologique a été utilisé pour tester ces effets :

- Nos hypothèses de modélisation :
  - Aménagement de restanques dans les sous-bassins amont du Pansard (pas sur le Maravenne, pour éviter de retarder la propagation et de synchroniser la pointe avec celle du Pansard)
  - Hypothèse de prise en compte de l'effet de ralentissement dynamique des restanques sur l'ensemble du bassin versant du Pansard (hypothèse majorant l'effet) : augmentation de 10% et 25% du temps de réponse des bassins versants aménagés (2 tests)

Les résultats sur les débits de pointe ( $m^3/s$ ) du Pansard et du Maravenne en aval de la confluence sont présentés dans le tableau suivant :

	Pansard ( $m^3/s$ )	Pansard avec restanques (hyp 10%)	Pansard avec restanques (hyp 25%)	Maravenne après confluence ( $m^3/s$ )	Marav ap confluence (hyp avec restanques haute 25%)	
T = 2 ans	86	83	79			
T = 5 ans	125	121	115			
T = 10 ans	158	152	145	297	282	5%
T = 20 ans	193	186	178	364	346	5%
T = 30 ans	218	211	201	412	393	5%
T = 50 ans	243	234	224	459	438	5%
T = 100 ans	283	273	260	535	518	3%

Figure 1 : Tableau présentant les débits de pointe du Pansard et du Maravenne en aval de la confluence

On note que les effets sont limités compte tenu de l'ampleur de l'aménagement (aménagement de l'ensemble des versants du Pansard) :

- Amortissement Pansard de 7-8%
- Désynchronisation des débits au niveau de la confluence Maravenne / Pansard
- Effet maximum sur le Maravenne : 5%, soit environ  $20 m^3/s$



## Ce qu'il faut retenir...

Compte tenu du faible effet des aménagements de type « ralentissement dynamique des écoulements par aménagement de versant », même en considérant des aménagements conséquents, ceux-ci ont été abandonnés dans la construction du programme d'aménagement

### 1.1.2 Zone d'Expansion de Crue

Dans le cadre des études hydrauliques, un recensement des sites favorables à l'expansion des crues en amont de la zone urbaine a été effectué.

- Trois sites ont été identifiés sur le Maravenne :
  - Secteur de l'ancien lac Péniche
  - Secteur aval Tamaris
  - La plaine de Châteauvert. Ce secteur a une superficie bien plus importante et se trouve en amont immédiat des secteurs à enjeux. Cette zone est la plus intéressante vis-à-vis du gain hydraulique qu'elle peut générer
- Aucun site n'a été identifié sur le Pansard

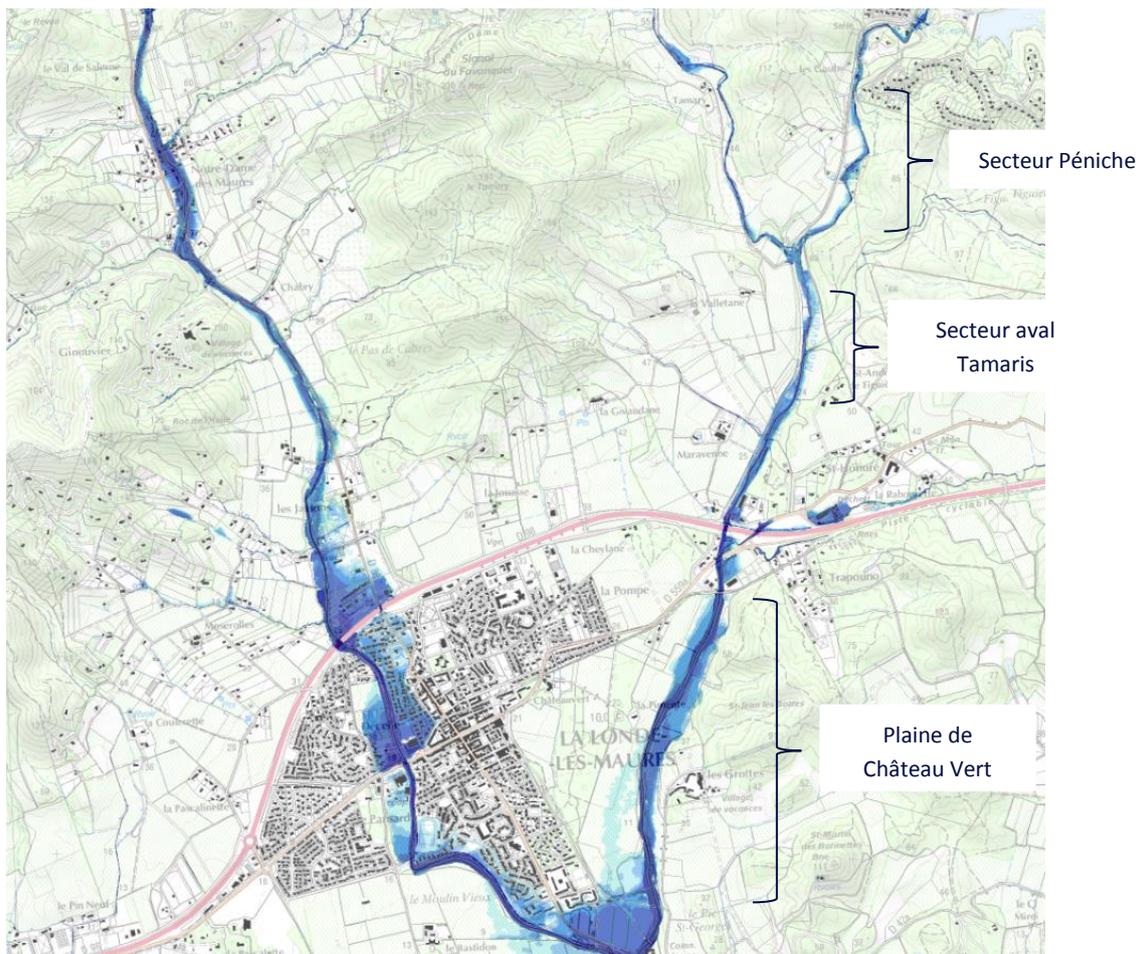


Figure 2 : Localisation des plaines étudiées attenantes au Maravenne

Des simulations ont été réalisées pour caractériser le gain potentiel sur ces zones d'expansion. Ces simulations montrent que le volume mobilisable en lit majeur est trop faible pour avoir un effet d'écêtement, même localement, sur les débits de crue. Aussi ces aménagements n'ont pas d'impact en aval de la confluence.

N° 2a Création de zones d'expansion des crues sur le Maravenne (en aval de la RD 92)		
Crue janvier		
Etat actuel	Etat aménagé	Descriptif aménagements
		<p>1- Création de digues en travers du lit majeur pour ralentir et stocker les eaux</p> <p></p>
		<p><b>Particularités techniques</b></p> <p>Accélération des écoulements dans le lit mineur</p>
		<p><b>Avantage et inconvénients</b></p> <p>- volume disponible trop faible pour avoir un effet sur les débits en aval</p>

N° 2b Création de zones d'expansion des crues sur le Maravenne (Ancien lac péniche)		
Crue janvier		
Etat actuel	Etat aménagé	Descriptif aménagements
		<p>Optimisation de la ZEC de l'ancien lac Péniche</p> <p></p>
		<p><b>Particularités techniques</b></p> <p>RAS</p>
		<p><b>Avantage et inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilité d'aggravation du risque</li> <li>- Effet modeste sur les inondations</li> <li>- investissement et entretien important</li> <li>- risque accru si crues exceptionnelles</li> </ul>

N° 2c Création de zones d'expansion des crues sur le Maravenne (Entre la confluence avec le Tamary et la RD 92) <i>Crue janvier</i>		
<i>Etat actuel</i>	<i>Etat aménagé</i>	<i>Descriptif aménagements</i>
		Optimisation de la ZEC aval Tamaris
		<i>Particularités techniques</i>
		RAS
		<i>Avantage et inconvénients</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilité d'aggravation du risque</li> <li>- Effet modeste sur les inondations</li> <li>- investissement et entretien important</li> </ul>

### Ce qu'il faut retenir...

Compte tenu de l'absence d'effet des aménagements de type « optimisation de zones d'expansion de crue », ceux-ci ont été abandonnés dans la construction du programme d'aménagement

### 1.1.3 Barrages

Dans le cadre des études hydrauliques, un recensement des sites de rétention en amont de la zone urbaine a été effectué. Individuellement, l'exploitation de chacun de ces sites (création de barrages ou transformation de l'usage de la retenue) permet un écrêtement pour la crue de janvier 2014 relativement variable. Seul l'écrêtement de deux barrages est considéré comme significatif localement et globalement.

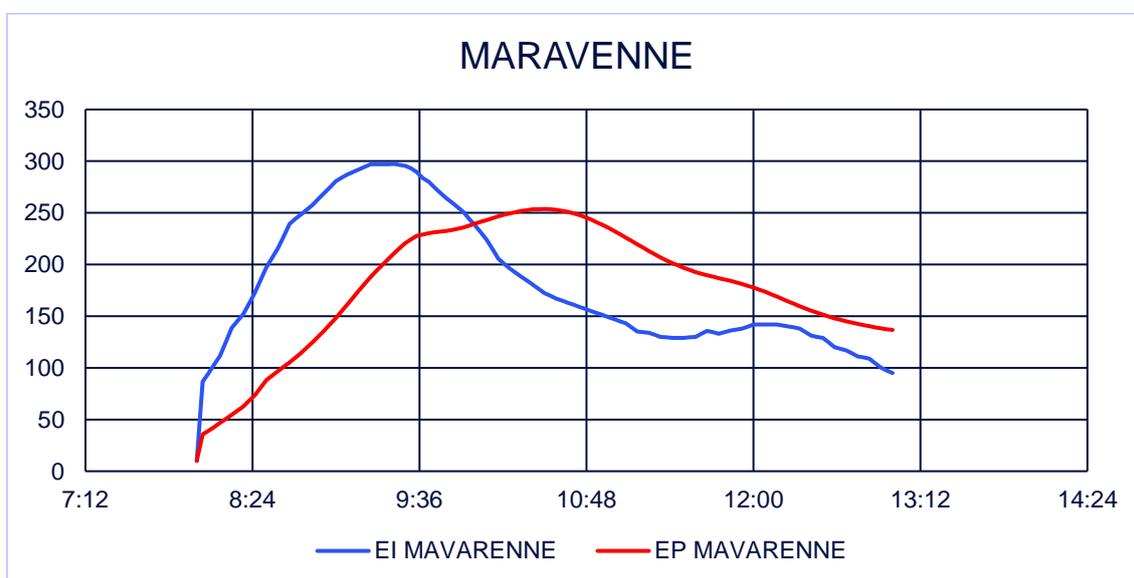
**Tableau 1 : Capacité d'écèlement des différents barrages présents dans les bassins-versants étudiés**

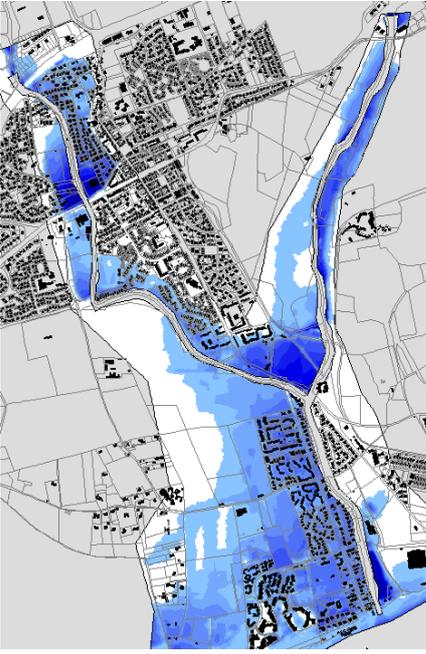
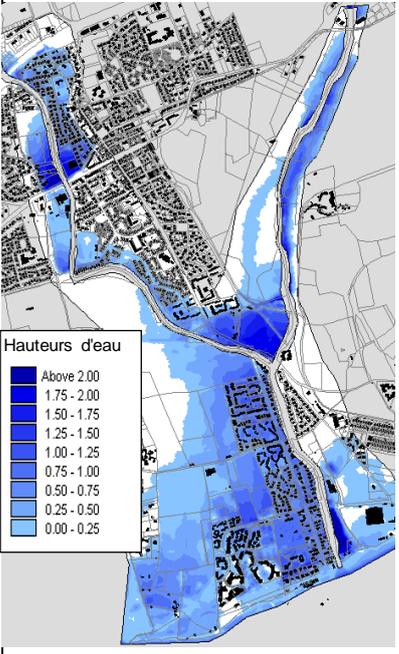
N° Barrage	Débit entrant en m <sup>3</sup> /s	Débit sortant en m <sup>3</sup> /s	Part de réduction du débit au droit de la RD 98	Commentaire
1	41	41	0	Volume très faible
2	4.6	0	1 %	BV intercepté faible
3	37	19	10 %	
4	29	23	2 %	BV intercepté faible
5 <sup>1</sup>	70	65	2 %	Volume très faible
6	13	0	3 %	BV intercepté faible
7	89	72	8 %	

L'exploitation de l'ensemble des sites permet un écèlement significatif sur chacun des cours d'eau (de l'ordre de -10%). En revanche après la confluence, le ralentissement de crue généré par les retenues, notamment sur le Maravenne, favorise la synchronisation des débits de pointe et augmente les débits débordés.

L'hydrogramme présenté ci-après montre le ralentissement de crue sur le Maravenne *via la mise en place d'un nouvel ouvrage de rétention* (en rouge) par rapport à l'état initial (en bleu).

**Tableau 2 : Hydrogramme montrant le ralentissement de crue sur le Maravenne (état initial et état projet)**



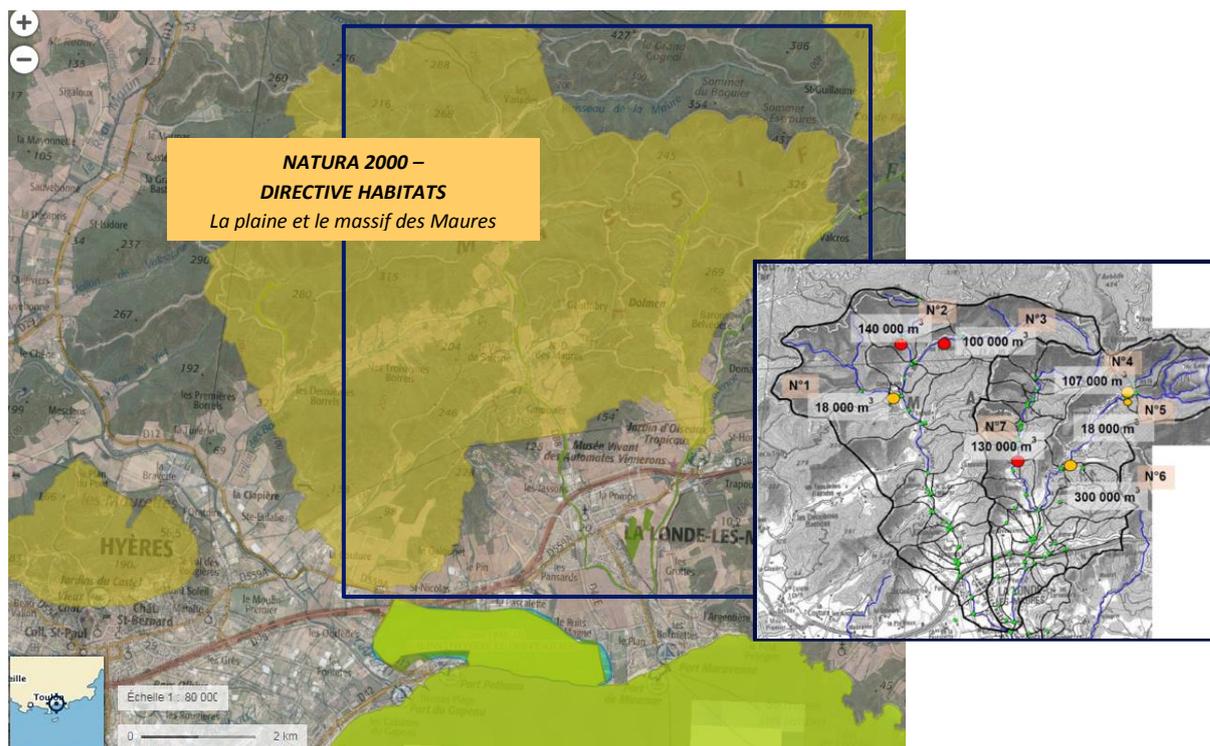
N° 1 Exploitation des 4 barrages et création de 3 rétentions (3 barrages à Valcros, barrage de Camp Long, rétentions sur vallons de Tamary, Argentière et Vanades)		
Etat actuel	Etat aménagé	Descriptif aménagements
		<p>1- Barrages existants transformés en barrage écrêteur de crue</p> <p>2- Création de 3 barrages supplémentaires de 10 m de haut</p> 
<p>Hauteurs d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Above 2.00</li> <li>1.75 - 2.00</li> <li>1.50 - 1.75</li> <li>1.25 - 1.50</li> <li>1.00 - 1.25</li> <li>0.75 - 1.00</li> <li>0.50 - 0.75</li> <li>0.25 - 0.50</li> <li>0.00 - 0.25</li> </ul>		<p><b>Particularités techniques</b></p> <p>Routes à rehausser Barrage de Camp Long sans effet Barrage de Valcros 2 sans effet</p>
		<p><b>Avantage et inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilité d'aggravation du risque</li> <li>- Effet modeste sur les inondations</li> <li>- investissement et entretien important</li> <li>- risque accru si crues exceptionnelles</li> </ul>

### Ce qu'il faut retenir...

*La création de retenues d'eau dans le bassin versant a localement des effets positifs sur l'écrêtement. En revanche, en aval de la confluence Maravenne / Pansard (secteur concentrant les enjeux), ces retenues « synchronisent les débits de pointe des cours d'eau et augmentent les débordements sur les secteurs à enjeux. Cette solution présente des risques et ne peut pas être maintenue dans le programme d'aménagement*

#### 1.1.4 Enjeux écologiques pressenties en secteur amont

L'ensemble des aménagements testés dans les versants amonts sont localisés hors emprise des inventaires réalisés dans le cadre du projet. Toutefois, il apparaît évident au vu des périmètres de protection qu'ils recoupent [voir cartographie en page suivante] que les enjeux écologiques ne seront pas moins importants que sur la partie aval, nettement plus urbanisée. Même si les aménagements avaient été jugés efficaces d'un point de vue hydraulique, ils auraient très certainement été au moins autant impactant d'un point de vue écologique que le programme choisi.



## 1.2 Synthèse

Globalement, les tracés du Maravenne et Pansard ont peu évolués dans le temps, **la plaine du Bastidon** constitue depuis longtemps **son espace de mobilité et une zone naturelle d'expansion de crues**. L'exutoire historique a peu évolué du fait de la stabilité de l'estuaire dû à la présence du cordon dunaire littoral.

Le développement de l'urbanisation a progressivement figé le cours du Maravenne sur un secteur proche de son tracé historique **mais en limitant les zones d'expansions de crues**.

Les analyses hydrologiques et hydrauliques, concernant les aménagements de rétention et/ou de ralentissement dynamique des écoulements en amont des secteurs à enjeux, montrent que pour la commune de la Londe Les Maures, les gains espérés ne sont pas à la hauteur des débits en jeu.

Effectivement, l'analyse montre que les solutions amont (écrêtement / expansion) ne sont pas suffisantes pour assurer l'objectif du projet. Elle met en évidence que le gain des rétentions amont est au mieux de 10% pour les débits (avec la mise en évidence d'effets négatifs liés au risque plus important de concomitance des crues du Pansard et du Maravenne).

Aussi, s'il est vrai que le mixage des solutions amont et aval aurait permis de limiter l'emprise de certains aménagements aval, cette réduction aurait été limitée (réduction de l'ordre de 10% des largeurs de recalibrage ; 10 → 9m / 13m → 11,7m...) et n'aurait pas d'effets significatifs sur les impacts du projet sur le milieu. Aussi le mélange des solutions amont/aval risque de :

- Créer des impacts supplémentaires puisqu'il faudrait ajouter les impacts de l'installation d'une dizaine de barrage dans le bassin versant ;
- D'augmenter le coût du programme et remettre en cause la rentabilité du projet et son financement.

Le programme d'aménagement s'oriente donc vers des aménagements **d'augmentation capacitaire d'évacuation des débits vers la mer** (recalibrage, délestage...).

La situation géographique des secteurs à protéger (en bord de mer) permet de ne pas avoir à supporter les effets indésirables de ce type d'aménagement (augmentation des débits restitués à l'aval).

A la suite des études hydraulique, le projet proposé initialement aux différentes parties prenantes est présenté dans la cartographie ci-dessous :

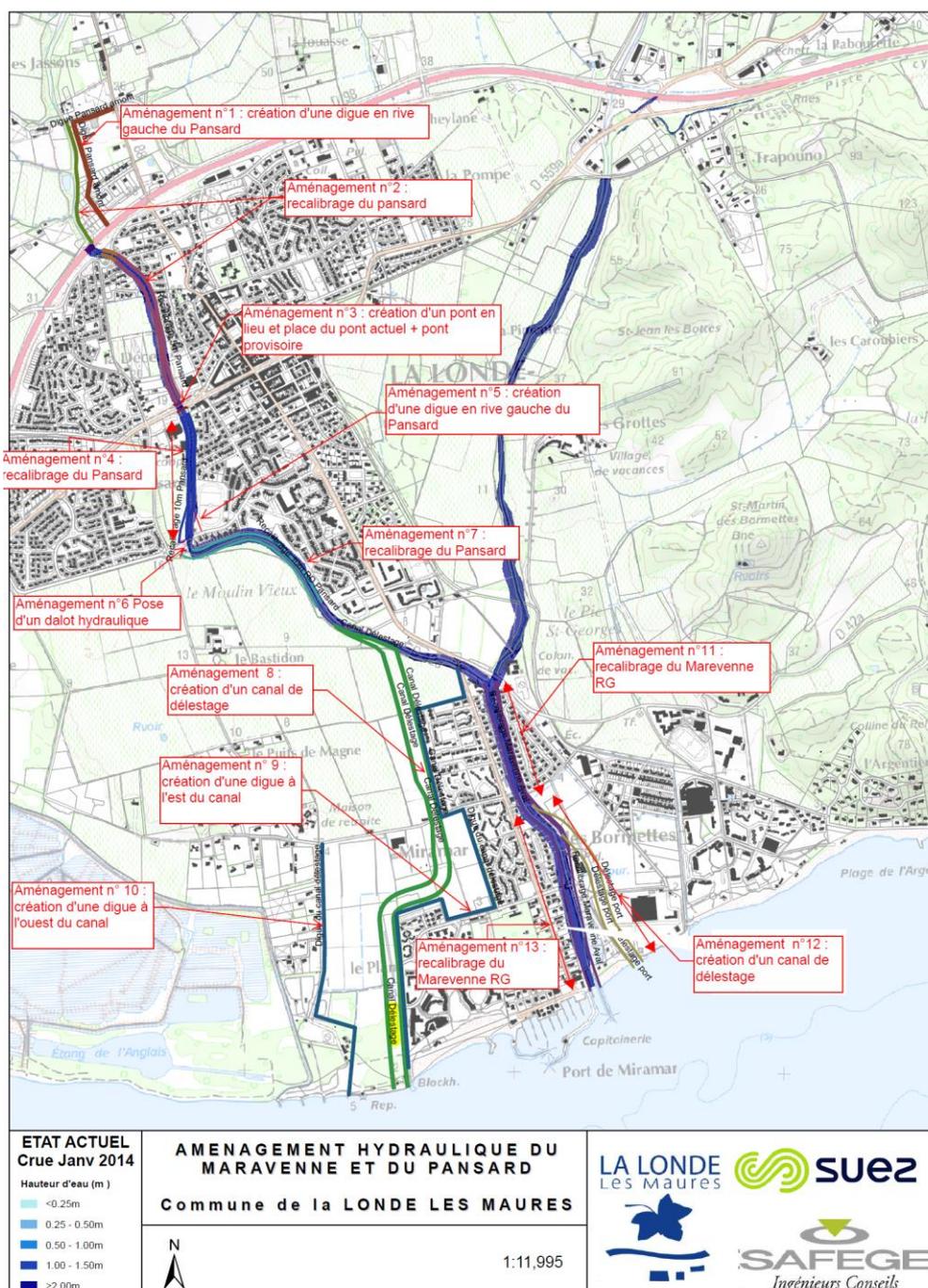
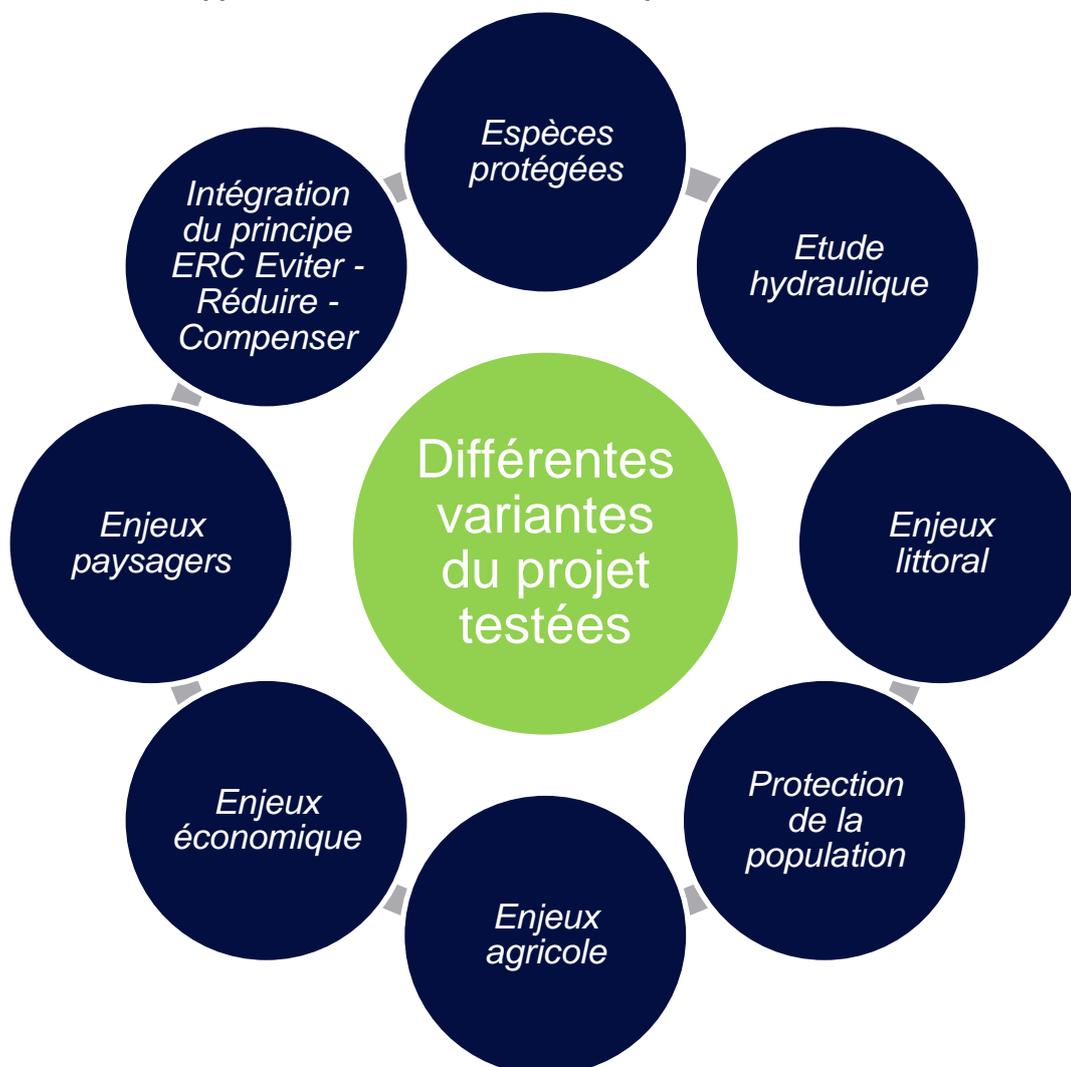


Figure 3 : Programme d'aménagement initialement prévu

### 1.3 Evolutions du programme d'aménagement

Entre le programme d'aménagement issu des études de faisabilité et le programme retenu, des évolutions ont été apporté notamment au niveau de la plaine du Bastidon.



Le projet retenu constitue un compromis entre ces différents enjeux en présence (milieux humain, naturel, paysager et les facteurs économiques dont les activités agricoles). Ils font suite à des études poussées de plusieurs variantes.

## 1.3.1 Evolutions dans la plaine du Bastidon

### 1.3.1.1 A l'échelle de la plaine du Bastidon

Au niveau de la plaine du Bastidon, l'étude de faisabilité hydraulique prévoyait initialement :

- Un chenal de délestage du Pansard de 60m de largeur (un passage à 40m au niveau du chemin du Pansard) entre le déversoir de dérivation et la mer (au niveau de la pinède du Bastidon)
- Un système d'endiguement afin de compléter le chenal et assurer la protection des enjeux (hauteur max de 1m).

Compte tenu de la présence d'enjeux naturels et paysagers dans la plaine du Bastidon, le programme présenté au stade faisabilité génère des impacts trop importants sur le milieu naturel et le paysage. Effectivement, sur la plaine du Bastidon (cf. cartographie ci-après) :

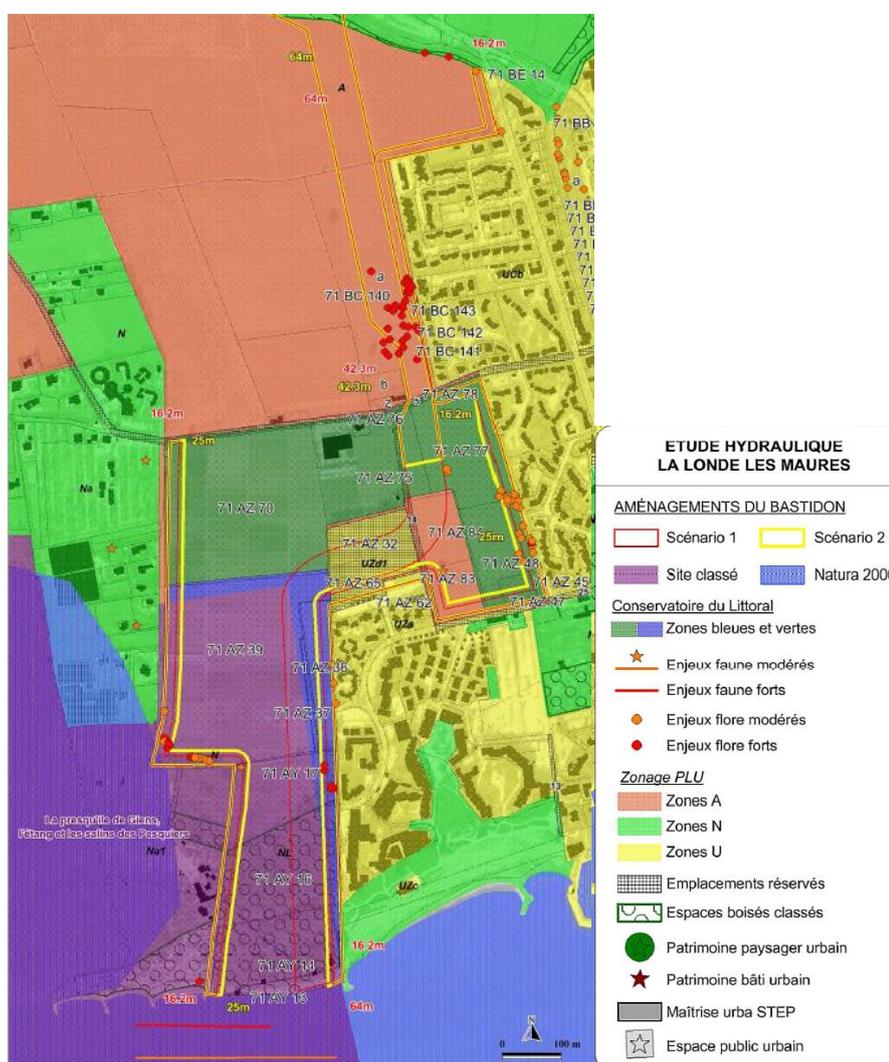


Figure 4 : Cartographie présentant les enjeux environnementaux en présence sur la plaine sur Bastidon

○ **Un certain nombre d'espèces protégées à enjeux forts ont été inventoriées**

Dans le processus d'élaboration du projet, il est donc indispensable que le maître d'ouvrage intègre l'environnement, et notamment les milieux naturels, dès les phases amont de choix des solutions (type de projet, localisation, choix techniques, ...), au même titre que les enjeux économiques ou sociaux.

D'une manière générale, les enjeux liés au milieu naturel identifiés lors des inventaires de terrain de 2016 réalisés par ECO-MED (**voir détails en paragraphe 1.3.3**) ont été intégrés dès la conception du projet (recalibrage en rive opposée des enjeux dans la mesure du possible, positionnement des emprises chantier sur les secteurs les moins vulnérables) ainsi que les prescriptions de l'Etat et des architectes conseils de l'Etat.

○ **Des zones humides (critères cumulatifs végétation et pédologie) ont été mises en évidence**

Conformément au Code de l'environnement et à la politique du bassin en faveur des zones humides, les Services de l'État s'assurent que les projets soumis à autorisation au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement sont compatibles avec **l'objectif de préservation des zones humides**.

○ **Trois exploitations agricoles sont en activité dans la plaine du Bastidon**

Pour autant, l'agriculture prend une telle place dans l'économie de la Commune et étant reconnue pour sa qualité, l'analyse des variantes a pris en compte l'exploitation des terres agricoles de la plaine et le présent dossier s'attachera au même titre que toutes les autres thématiques à évaluer l'impact du projet sur la filière agricole et les exploitations en présence en cherchant à les éviter au possible et proposer des mesures de compensation acceptables en dernier recours.

○ **La Pinède du Bastidon fait partie intégrante du site classé : La presque-île de Giens, l'étang et les salins de Pesquiers**

Les sites classés ne peuvent ni être détruits ni être modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale.

*Après concertation avec l'inspecteur des sites varois (DREAL) et les architectes conseils de l'état (réunions le 15/12/2016, 12/10/2017, le 11/04/2018, et 30/05/2018), un projet tel que le canal de 60 m en site classé, conduisant à la destruction de la moitié de la Pinède n'a pas reçu l'aval des services de l'État que ce soit dans le cadre de l'élaboration du projet de programme d'aménagement pour lutter contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne que dans le cadre du PAPI pour le financement du projet par l'État et les institutionnels.*

○ **La Pinède du Bastidon est un espace remarquable du littoral** (cette protection est traduite par la présence du zonage NL au PLU) et contient des Espaces Boisés Classés,

Dans le sens où d'autres configurations impactant moins la Pinède du Bastidon sont techniquement possibles tout en maintenant le niveau de protection visée, la nécessité **technique impérative** dans ce secteur ne peut être démontré pour justifier la réalisation du canal de 60 m jusqu'à la mer (Article L121-4 du Code de l'urbanisme).

D'autant que le classement en Espaces Boisés Classés interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements

- **Des herbiers de Posidonies sont présents à proximité du littoral (20 - 30 m du trait de côte).**

La présence d'herbiers à proximité de la côte (20-30m) serait plus perturbée par la mise en place d'un nouvel exutoire d'eau douce en mer. D'autant que gérer un exutoire de 60 m de largeur et garantir son efficacité en période de crue est très compliqué et en particulier au regard de la dynamique sédimentaire et courantologie du secteur.

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne -Commune de la Londe les Maures (83)

Fort d'une concertation complète des différentes parties prenantes du projet et en tenant compte des différentes réglementations et protections applicables à la plaine du Bastidon. Les variantes testées pour une occurrence de crue de type Janvier 2014 (crue de protection du projet) sont présentées dans la cartographie ci-après.

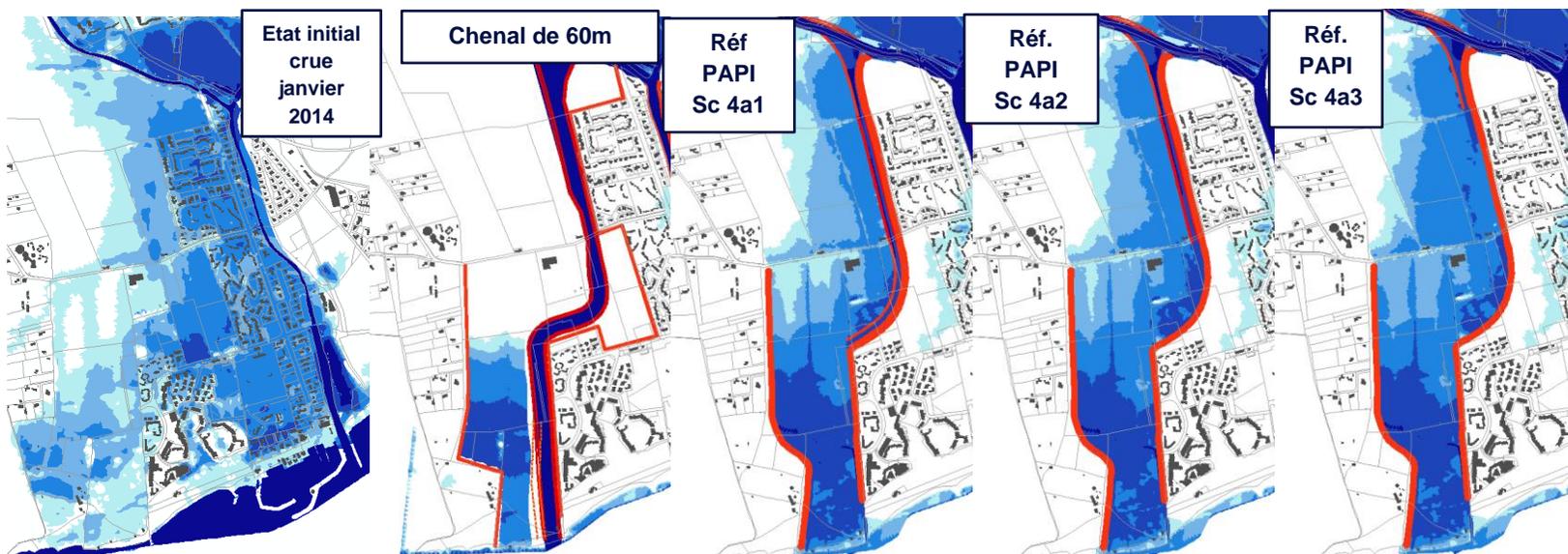


Figure 5 : Variantes étudiées testant différentes tailles de chenal dans la plaine du Bastidon (crues de janvier 2014)

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne -Commune de la Londe les Maures (83)

La description de ces variantes et les différences de résultats/interactions sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les cases indiquées **en vert**, représentent les variantes les moins impactantes pour les enjeux étudiés.

Intitulé	Projet initial	Chenal long (hors site classé) (apparentable au Sc4a1 PAPI)	Chenal intermédiaire (apparentable au Sc4a2 PAPI)	Chenal court (apparentable au Sc4a3 PAPI)
Longueur du chenal	60 m	25 m	25 m	25 m
Longueur du chenal	Du Pansard à la mer	Du Pansard à la Pinède du Bastidon	Du Pansard au chemin du Pansard	Uniquement le déversoir
Zones inondées	Mise hors d'eau de la partie amont de la plaine	Plaine inondée en totalité	Plaine inondée en totalité	Plaine inondée en totalité
Enjeux agricoles	La partie aval de l'activité agricole et le secteur naturel de la pinède du Bastidon restent inondables	Une grande partie des activités agricoles sont inondés	Les exploitations agricoles sont inondées avec des hauteurs d'eau plus importantes qu'avec le chenal long	Les exploitations agricoles sont inondées avec des hauteurs d'eau plus importantes qu'avec le chenal intermédiaire
Enjeux espèces protégées	Les enjeux faune-flore sont fortement impactés et aucun évitement n'a été intégré dans la conception	Les enjeux faune flore sont largement impactés et très peu d'évitement a été intégré dans la conception	Les enjeux faune flore sont largement impactés et peu d'évitement a pu être réalisé	Les enjeux faune flore sont impactés mais des évitements d'enjeux fort liés à la flore ont pu être intégrés
Enjeux vis-à-vis des zones humides en présence	Les zones humides inventoriées en aval de la plaine du Bastidon sont fortement impactées autant en phase travaux qu'en phase exploitation (la présence du chenal circonscrit les zones humides en présence)	Les zones humides présentes en aval de la plaine du Bastidon sont favorisées par l'apport d'eau dans la zone d'expansion des crues	Les zones humides présentes en aval de la plaine du Bastidon sont favorisées par l'apport d'eau dans la zone d'expansion des crues	Les zones humides présentes en aval de la plaine du Bastidon sont favorisées par l'apport d'eau dans la zone d'expansion des crues
Enjeux paysagers – site classé et espaces boisés classés	Les enjeux paysagers sont fortement impactés (destruction de plus de la moitié de pinède)	Les enjeux paysagers sont peu impactés. L'emprise des travaux et ouvrages nécessitant en phase travaux un défrichage et consommant de manière définitive l'espace en site classé est réduit.	Les enjeux paysagers sont peu impactés. L'emprise des travaux et ouvrages nécessitant en phase travaux un défrichage et consommant de manière définitive l'espace en site classé est réduit.	Les enjeux paysagers sont peu impactés. L'emprise des travaux et ouvrages nécessitant en phase travaux un défrichage et consommant de manière définitive l'espace en site classé est réduit.
Littoral	Création d'un nouvel exutoire en mer concentrant les écoulements d'eau en cas de crues. Perturbation du milieu naturel en présence prévisible et entretien d'une telle embouchure difficile à réaliser	Aucun nouvel exutoire en mer n'est créé dans la plaine du bastidon – la zone d'expansion des crues jouera un rôle dans l'écrêtement des crues et des apports de sédiments.	Aucun nouvel exutoire en mer n'est créé dans la plaine du bastidon – la zone d'expansion des crues jouera un rôle dans l'écrêtement des crues et des apports de sédiments.	Aucun nouvel exutoire en mer n'est créé dans la plaine du bastidon – la zone d'expansion des crues jouera un rôle dans l'écrêtement des crues et des apports de sédiments.

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

Il avait également été envisagé, dans les études préliminaires, la création d'un chenal de 60m de largeur (un passage à 40 m au niveau du chemin du Pansard) s'arrêtant juste après le chemin du Pansard mais cette option n'était également pas satisfaisante car :

- Aucun évitement d'espèces protégées ne peut être effectué,
- Le surcoût est estimé à 2 M€ supplémentaires (protection végétale) voire 4M€ si besoin de recourir aux protections minérales soit 13 à 27 % du montant de travaux estimé en phase AVP. Ce surcoût remettrait donc en cause l'analyse coût-bénéfice réalisée dans le cadre du PAPI (présenté ci-après) et permettant le financement du projet.
- Elle ne permet pas de mettre hors d'eau la totalité des exploitations agricoles.
- Les écoulements, plus forts, en partie aval de la plaine ne sont pas compatibles avec la vocation naturelle imaginée pour les terrains au nord du site classé. En effet, la création de cette zone d'expansion des crues avait également pour volonté d'orienter l'aménagement et le développement des usages vers des solutions permettant de préserver **les équilibres naturels et la biodiversité des milieux** tout en y associant les services rendus au plan notamment de la production de biodiversité, de l'expansion des crues sur ce secteur remarquable qu'est la plaine du Bastidon.

La variante labellisée par l'État dans le PAPI est le projet alternatif dit du « chenal court » (scénario SC4a3) correspondant à la réalisation **d'un déversoir dans la plaine du Bastidon**.

Comme le montre le tableau en page précédente, elle permet de ne pas remettre en cause l'intégrité du site classé en présence, d'éviter au maximum les enjeux milieu naturel terrestres (zones humides et espèces protégées) de limiter l'impact sur le milieu marin du côté de la Pinède du Bastidon.

#### **Mesure Ra1.1a : Évitement de la dénaturation des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire**

Dans le chapitre suivant synthétisant l'analyse coût-bénéfice réalisée dans le cadre du PAPI Côtiers des Maures nous verrons également qu'elle est la variante la plus rentable.

En revanche, il apparaît que la variante choisie est la plus défavorable pour le milieu agricole. Effectivement, la préservation des enjeux liés au milieu naturel au sens large et au paysage **sont antagonistes avec la préservation du maximum de terres agricoles**. Le seul aménagement qui aurait eu une réelle plus-value pour les exploitations agricoles est le scénario initial avec un chenal de 60 m. Or au vu des résultats présentés en page précédente, cet aménagement ne peut être retenu car il ne découle pas d'une **nécessité technique absolue** et impacte énormément tous les autres enjeux en présence le paysage, les espèces protégées et l'espace remarquable du littoral par conséquent, le projet retenu constitue qu'elle constituera le meilleur compromis possible au regard des différents enjeux (milieux humain, naturel, paysager et les facteurs économiques dont les activités agricoles).

Les impacts du projet sur les exploitations agricoles sont à nuancer car à l'heure actuelle :

- la plaine du Bastidon et donc les exploitations agricoles sont déjà localisées en zones inondables,
- La création de la zone d'expansion des crues ne la rend pas incompatible avec l'exploitation agricole.

Enfin, au niveau du déversoir (au nord de la plaine du Bastidon), la digue a été rapprochée au plus possible de l'ouvrage pour empiéter le moins possible sur les zones agricoles contiguës.

Réponse à l’Avis CNPN du 2 septembre 2020  
 Programme d’aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne  
 -Commune de la Londe les Maures

C’est d’ailleurs sur ce secteur que le sentier sera déplacé en crête de digue pour limiter également l’emprise du projet.

📄 Voir Mesure Ra1.1b : Redéfinition des caractéristiques du projet - en termes d’emplacement

1.3.1.2 A l’échelle de la pinède du Bastidon (Site Classé)

○ Réduction des emprises consommées

Initialement, dans la pinède du Bastidon, la réalisation de noues drainantes a été envisagée afin d’améliorer le ressuyage de la plaine dont le point bas se situe au Nord-Ouest du site classé. De plus, le « cordon dunaire » au sud de la plaine forme une « cuvette » au niveau de la Pinède. Il est nécessaire de drainer ce secteur pour éviter la stagnation prolongée des eaux.

Ce réseau de drainage était constitué de deux modelés de terrain situés de part et d’autre de la plaine (cf. cartographie ci-après).



Figure 6 : Cartographie des modelés de terrain projetés initialement dans la pinède du Bastidon

Leurs caractéristiques étaient les suivantes :

Caractéristiques	Drain Est	Drain ouest
Longueur	260 m	250 m
Hauteur	De l’ordre de 40 cm	De l’ordre de 90 cm
Largeur	10-11 m	13-14 m
Fil d’eau	0.4 -0.48 mNGF	0.35 mNGF

Après concertation avec la DREAL Paysage et malgré les insertions paysagères proposées par le paysagiste du projet (Atelier Locus), la présence de ces fossés a été remise en question en gardant toujours comme objectif de **minimiser dans la mesure du possible l’impact du projet sur la pinède du Bastidon.**

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

Des études supplémentaires ont alors été effectuées afin de pouvoir juger si ces fossés étaient impératifs au projet.

Le principal impact de la suppression de ces fossés est l'augmentation du niveau d'eau :

- X=+ 7 cm pour suppression du fossé ouest,
- X=+ 15 cm pour la suppression des 2 fossés.

Cette augmentation pourrait être compensée par une réhausse équivalente des digues en présence.

Compte tenu, des enjeux paysagers, cette alternative a été retenue au projet (suppression des fossés et rehaussement des digues).

Enfin, dans la démarche de limitation des emprises travaux et aménagements au niveau de la pinède du Bastidon, les digues de protection de enjeux prévues en terre ont été remplacées par des rideaux de palplanche. Le surcoût de ce choix d'aménagement est estimé à 900 000 € (soit environ le double du prix initial).

Effectivement, ces digues permettaient d'un point de vue fonctionnel de sécuriser les riverains et les usagers, mais leur taille (emprise et volumétrie) posait une problématique importante par rapport à leur insertion et à leur traitement, en particulier au niveau de la pinède du Bastidon.

L'emprise de ces digues étant trop impactante (16 m de large) par rapport à la végétation existante, en particulier les pins parasols (entre 80 et 100 sujets touchés par le travaux), le projet hydraulique et paysager s'est orienté sur le choix des palplanches.

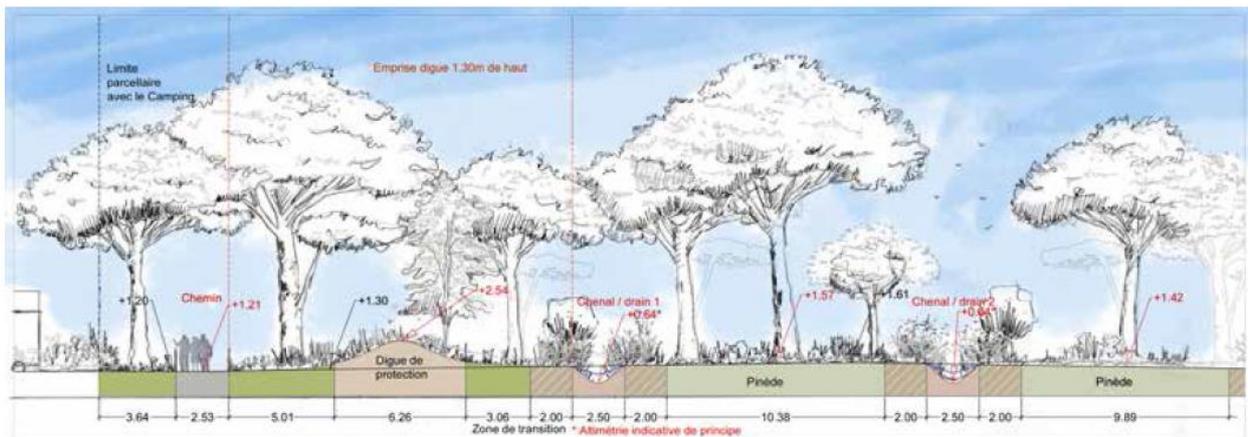


Figure 7 : Coupe envisageant la création d'une digue de protection sur une largeur d'environ 14 m associé au fossé

Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020  
Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne  
-Commune de la Londe les Maures

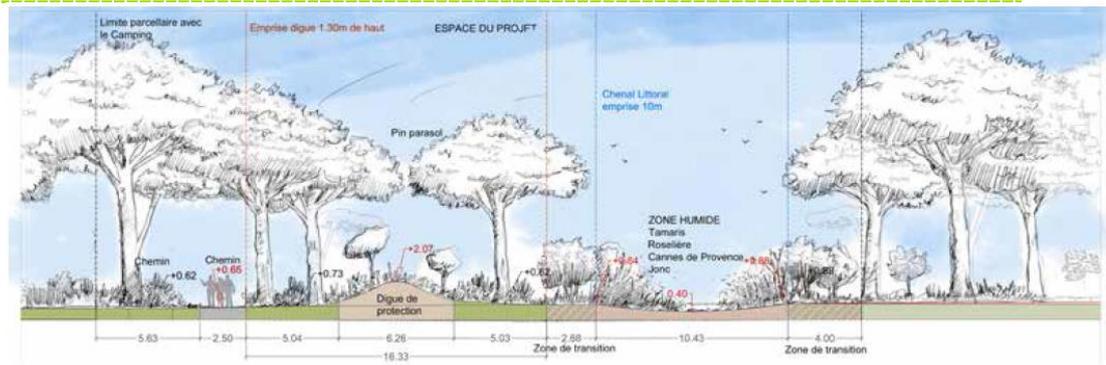


Figure 8 : Coupe envisageant une digue de protection sur une largeur d'environ 16 m (sans les fossés)

Ainsi la largeur de l'emprise impactée à terme dans la pinède du Bastidon passe d'une vingtaine de mètres à 1 m environ. En phase travaux 3 m environ de part et d'autre des palplanches devront être ponctuellement impactés mais cet impact ne sera que temporaire.

▣ Voir Mesure Ra1.1a : Évitement de la dénaturation des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire

Le positionnement du système d'endiguement doit être réalisé au plus près des enjeux humains. Toutefois dans l'étude d'avant-projet du programme d'aménagement un positionnement fin des digues a permis d'éviter un secteur contenant un Espace boisée classé au nord-ouest de la pinède du Bastidon et d'une manière générale maximum d'arbres (cf. cartographie ci-dessous).

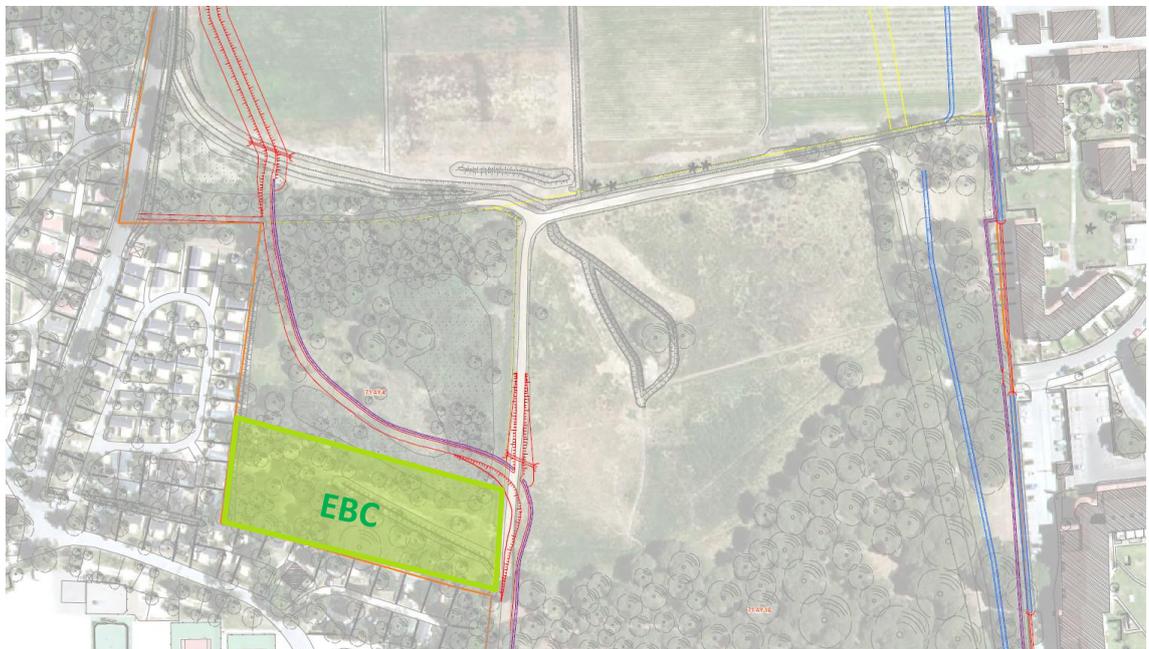


Figure 9 : Adaptation du tracé de la digue aux enjeux environnementaux.

▣ Voir Mesure R1.1a : Évitement de la dénaturation des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

De même, au niveau du déversoir (au nord de la plaine du Bastidon), la digue a été rapprochée au plus possible de l'ouvrage pour empiéter le moins possible sur les zones agricoles contiguës.

C'est d'ailleurs sur ce secteur que le sentier sera déplacé en crête de digue pour limiter également l'emprise du projet.

 **Voir Mesure Ra1.1b : Redéfinition des caractéristiques du projet - en termes d'emplacement**

### 1.3.2 Evolution en aval de la confluence

#### 1.3.2.1 Augmentation capacitaire du Maravenne

En aval de la confluence du Maravenne et du Pansard, le cours d'eau est contraint sur ses deux rives par la présence de lotissements. **L'augmentation capacitaire de ce tronçon est limitée** à la reprise du profil en travers en lieu et place du cheminement piéton présent en rive gauche (chemin des Amanites).

La reprise de ce profil permet de porter la capacité de ce tronçon à **350 m<sup>3</sup>/s**. Au droit du port, le Maravenne a actuellement une capacité de l'ordre de **180-200 m<sup>3</sup>/s** (largeur de l'ordre de 25 m). De plus, le gué du port génère d'importants débordements et **limite le débit dans le Maravenne en aval** (de l'ordre de 50 m<sup>3</sup>/s).

Sur la partie aval du tronçon étudié au droit du port, l'étude de faisabilité hydraulique prévoyait :

- Scénario 1 : Le recalibrage du Maravenne sur une largeur de 40m jusqu'à la mer.  
Ou
- Scénario 2 : La création d'un chenal de délestage en parallèle du port de 40 m de largeur sans modification du Maravenne (conservation du gué actuel)

Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020  
 Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne  
 -Commune de la Londe les Maures

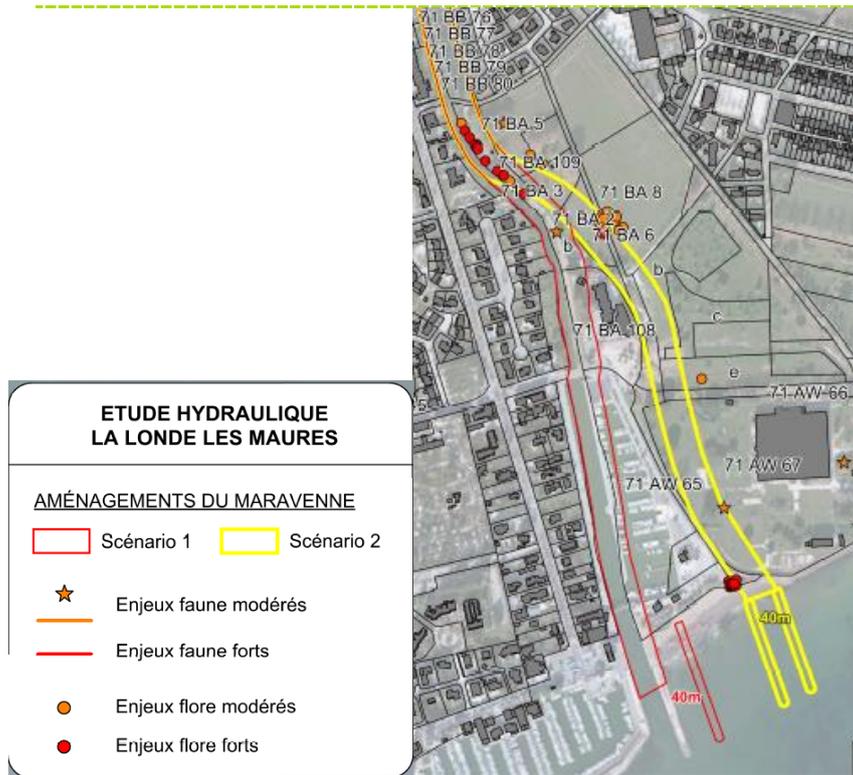


Figure 10 : Cartographies présentant les scénarios 1 et 2 et les enjeux liés au milieu naturel en présence

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

Pour assurer une continuité au recalibrage réalisée plus en amont sur ce tronçon, permettant le transit d'un débit de l'ordre de 350 m<sup>3</sup>/s, la largeur du tronçon aval doit être portée à 40 m. Cela impliquerait **le déplacement du port**. Cette solution, en plus d'impacter le coût du projet (surtout lié au déplacement du port estimé à 3-4M€), nécessiterait des études techniques lourdes et des procédures réglementaires supplémentaires dont l'objectif : la **protection contre les populations est très urgente au vu de la vulnérabilité actuelle des habitants vis-à-vis des phénomènes de crues**.

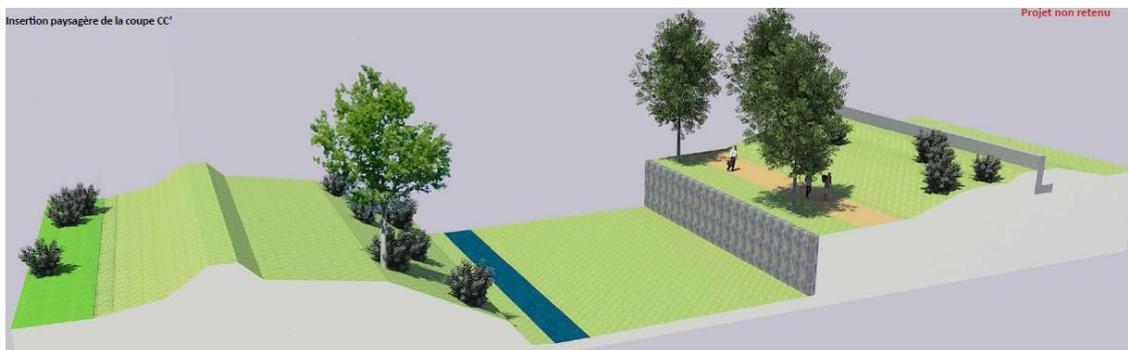
Le scénario 1 a donc été écartée. Un autre scénario hydrauliquement équivalent au scénario 2 a ensuite été étudié afin de limiter l'ampleur des aménagements projetés. Le scénario 3 : la création d'un chenal de dérivation du port de 25 m incluant la reprise du gué du port. Dans ce cas, le chenal de dérivation et le lit actuel du Maravenne participe à augmenter l'évacuation actuelle des crues.

En ce qui concerne l'aspect financier de ces deux scénarios, **ils sont sensiblement équivalents** (5.8 M€). En effet, les montants liés au remplacement du gué du port compensent les économies liées à la diminution de la largeur du chenal.

Par conséquent, dans le but d'éviter au maximum les enjeux faune flore en présence et également les défrichements, **la scénario 3 a été retenue**. Elle permettra de limiter l'emprise du chenal et donc d'éviter la plupart des enjeux liés au milieu naturel en présence de part et d'autre du chenal présenté (cf. cartographie ci-après).

#### 📄 **Mesure Ra 1.1b : Redéfinition des caractéristiques du projet - en termes d'ampleur**

D'un point de vue paysager, le projet proposé était initialement celui présenté dans la coupe ci-dessous permettant de conserver au maximum les arbres existants.



Après conciliation de l'ensemble des enjeux et dans le but de trouver un juste milieu entre conserver un gradient hydraulique intéressant lié au cours d'eau et conserver le maximum d'arbres un nouveau projet a été proposé (voir ci-dessous) :



## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

NB : Les plantations et les arbres à proximité du système d'endiguement ne seront pas maintenu d'un point de vue sécurité.

#### 1.3.2.2 Création d'un nouvel exutoire en mer

A ce stade de l'étude, la **réalisation d'épis en mer** d'une longueur de 40 m été envisagée afin de limiter l'entretien du nouvel exutoire créé.

Une étude a été réalisé afin de justifier la nécessité de création de nouveaux ouvrages en mer.

Il s'avère que ces ouvrages ne sont pas strictement nécessaires et peuvent être évités via la réalisation d'un entretien régulier (dragage en mer).

Du point de vue de la dynamique hydro-sédimentaire déjà très perturbée dans le secteur, une étude a été réalisée pour déterminer l'impact de la création des épis en mer (cf. Annexe 2). De ce point de vue-là, les ouvrages transverses projetés devraient permettre de limiter la dérive littorale, en condition d'Est (qui est la plus problématique sur le secteur), le long de la plage et limiter également l'effet d'ascenseur lorsque la dérive rencontre la digue Est de port Maravenne. L'ouvrage projeté aura donc pour effet de limiter l'érosion du sable sur la plage et donc de limiter les besoins en rechargement. La plage se trouvera en fait dans une situation de « casier » entre la digue Est de port Maravenne et l'ouvrage projeté.

La création d'un nouvel exutoire en mer peut potentiellement impacter le milieu marin de proximité et plus particulièrement les herbiers de Posidonies.

Même si leur présence est inventoriée à environ 100 m de la côte, la création de deux épis en mer aura pour effet :

- Chenaliser les écoulements d'eau douce jusqu'à 40 m de la côte de manière continue,
- Perturber la bathymétrie de l'embouchure au niveau de la fin des épis en mer.

Malgré leurs distances au nouvel exutoire (60 m), les herbiers peuvent être impactés par le rejet d'eau douce et les dépôts sédimentaires.

Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020  
Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne  
-Commune de la Londe les Maures

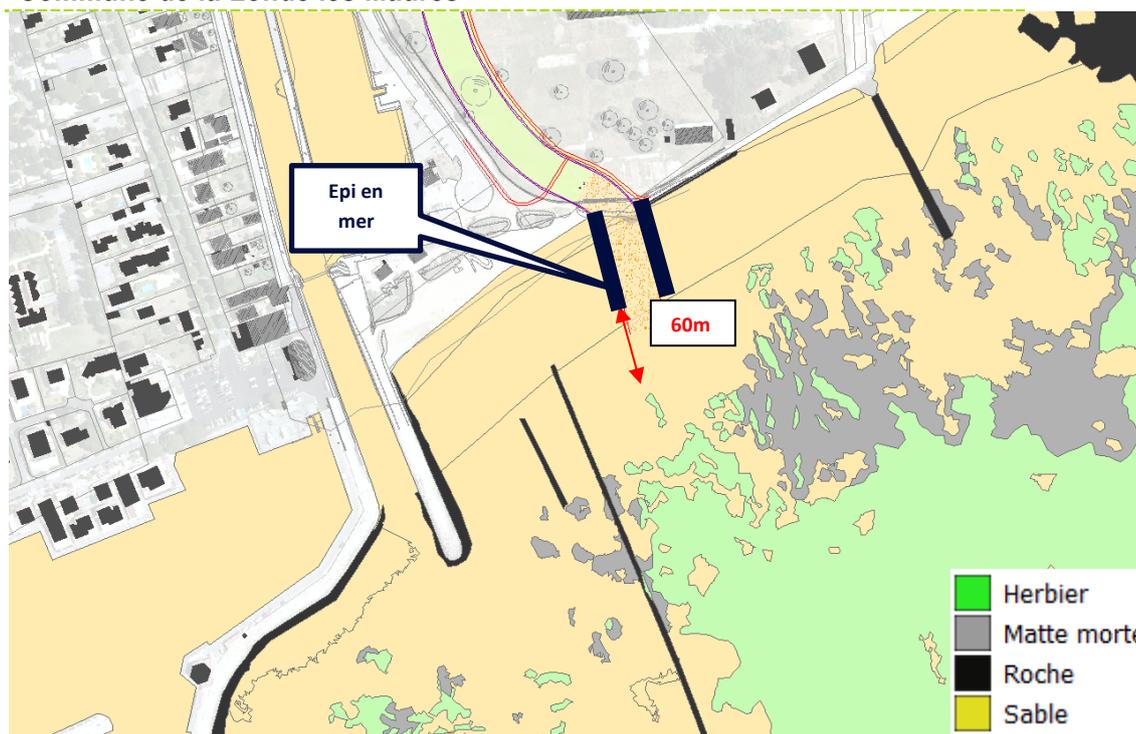


Figure 11 : Localisation des herbiers de Posidonies dans la zone d'étude

Une étude spécifique sur le fonctionnement de l'embouchure a donc été menée en parallèle afin de vérifier la **nécessité d'épis en mer** dans l'objectif de protection contre les crues (cf. Annexe 2).

Il ressort de cette étude que vis-à-vis des objectifs de protection du programme d'aménagement hydraulique des cours d'eau de la Londe les Maures, les épis du chenal ne sont pas nécessaires, tant que l'exutoire en mer est surveillé et dragué dès que nécessaire.

Au final, le fonctionnement du nouvel exutoire en mer sera le suivant :

- Lors de sa mise en place, pendant chaque épisode de crues et après les opérations de dragages d'entretien : le nouveau chenal jouera son rôle de délestage. Et rapidement, la dynamique sédimentaire de la mer (houle et courantologie du secteur) sera à l'origine **de la création d'un bouchon de sédiments marins à l'exutoire du chenal**,
- Lorsque le bouchon de sédiments sera formé : les écoulements transiteront à **100% via l'exutoire actuel côté port** : comme cela se passe à l'heure actuelle.

D'autant que dans les années 1950, un deuxième exutoire se formait naturellement à l'emplacement de l'aménagement projeté.

Le choix de ce fonctionnement permet non seulement d'éviter la création de nouveaux ouvrages en mer mais aussi l'écoulement des eaux dans le chenal de dérivation aux périodes de crues. La variante initiale aurait été à l'origine d'un impact plus fort en phase travaux (durée, ampleur et emprise des travaux en mer augmentées) mais aussi et surtout en phase exploitation (augmentation de l'utilisation du chenal de dérivation : apport supplémentaire d'eau douce et de sédiments via le nouvel exutoire).

D'un point de vue paysager, éviter le recours à un nouvel ouvrage en dur sur le littoral est également important.

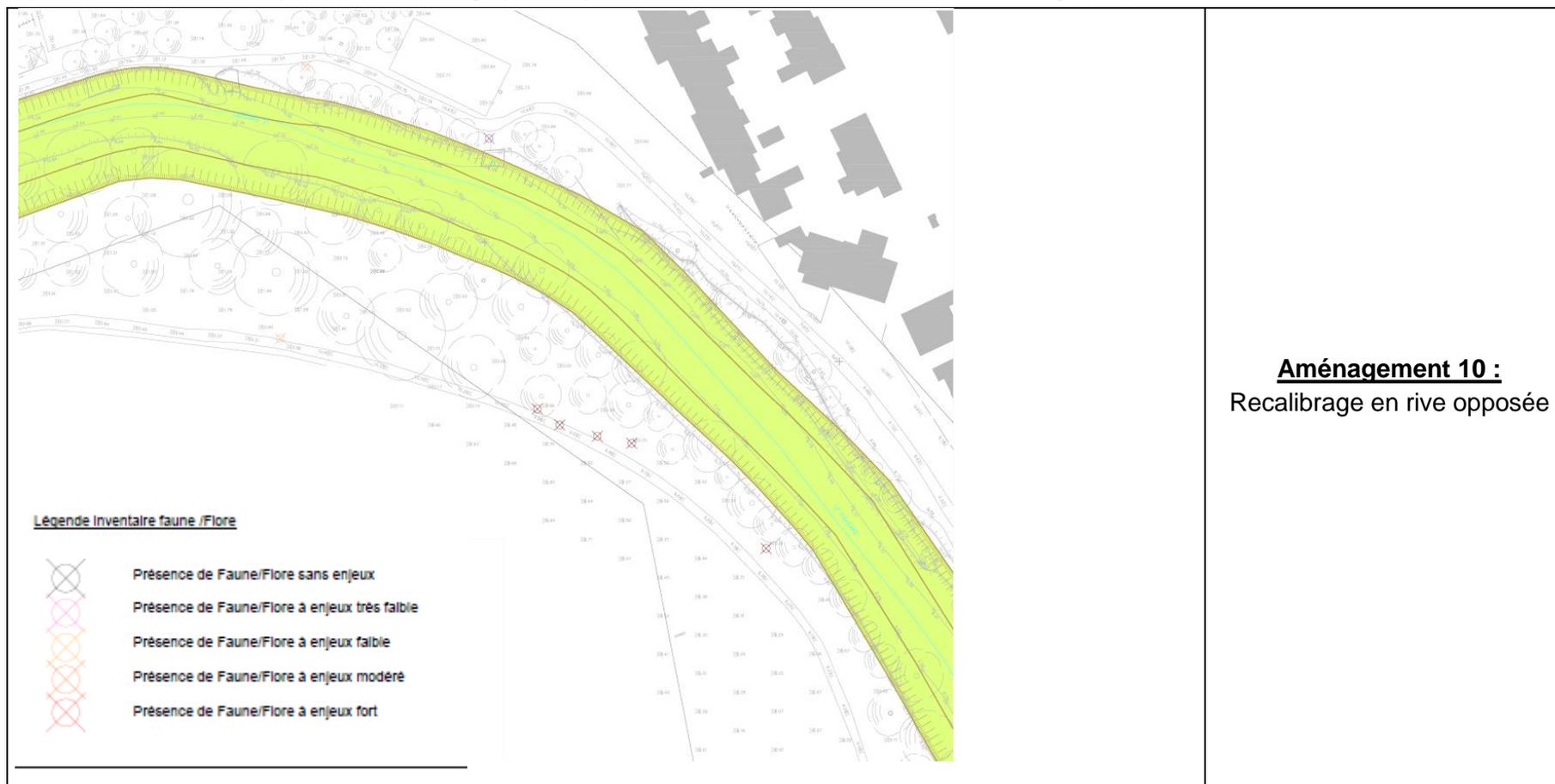
📄 **Mesure Ra 1.1b : Redéfinition des caractéristiques du projet - en termes d'ampleur**

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne -Commune de la Londe les Maures

#### 1.3.3 Intégration des enjeux écologique dans le tracé et l'emplacement des aménagements

D'une manière générale, les enjeux liés au milieu naturel identifiés lors des inventaires de terrain de 2016 réalisés par ECO-MED ont été intégrés dès la conception du projet (recalibrage en rive opposée des enjeux dans la mesure du possible, positionnement des emprises chantier sur les secteurs les moins vulnérables) : voir quelques exemples dans les extraits cartographique ci-dessous des enjeux évités par ajustement fin du projet (les évitements concernant la phase chantier sont indiqués dans les cartographies représentant les mesures ERC dans l'atlas cartographique du CNPN).



# Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

## Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

### -Commune de la Londe les Maures



Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

-Commune de la Londe les Maures



**Aménagements 7 b et 9 :**

Longueur du déversoir et positionnement de la digue

# Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

## Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

### -Commune de la Londe les Maures



#### Aménagement 7 a :

Tracé de la digue modifié

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

-Commune de la Londe les Maures



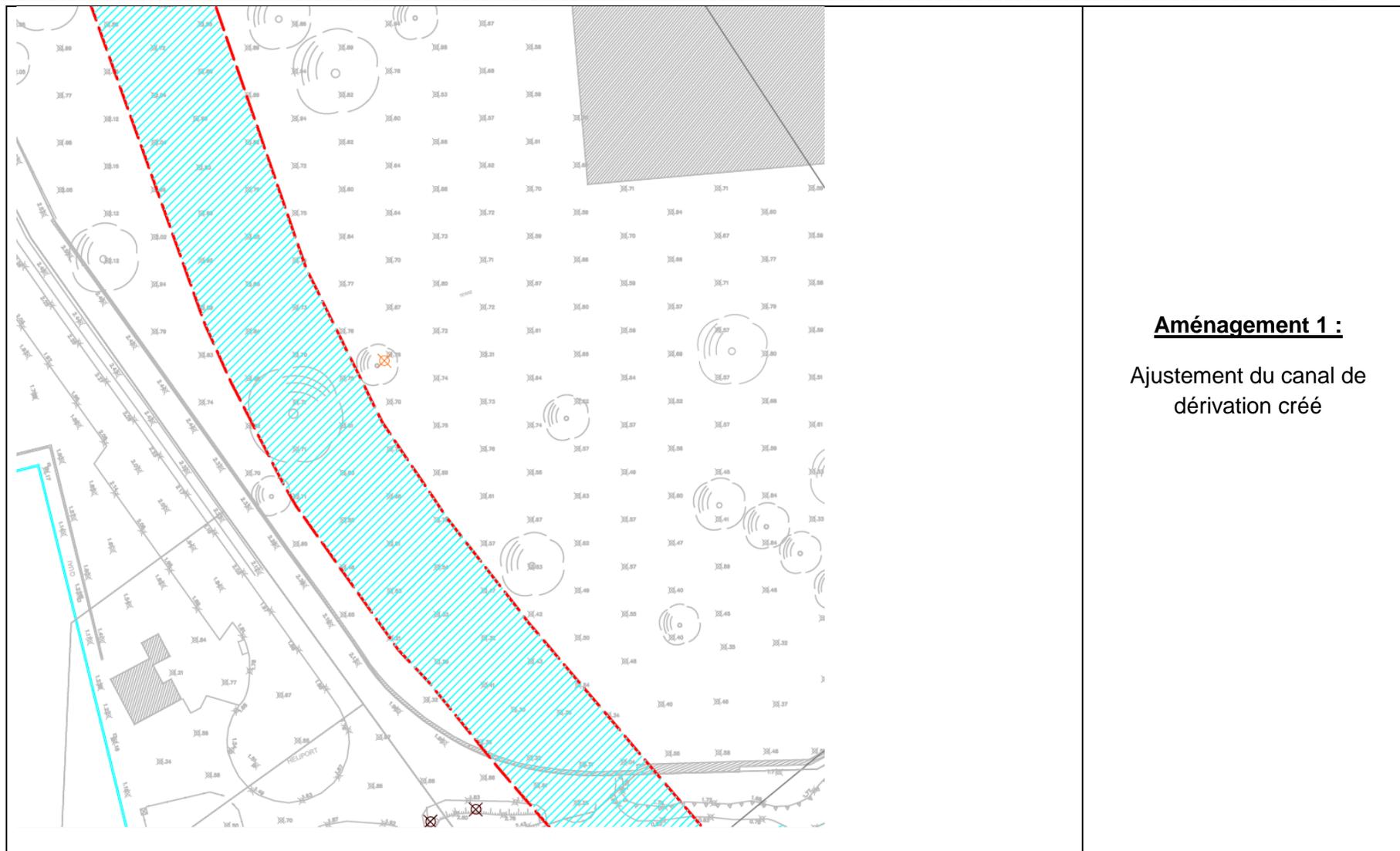
### Aménagements 1 et 4 :

Ajustement du tracé de la fin  
de la digue reconstruite et  
courbure du canal de  
dérivation créé

# Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

## Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

### -Commune de la Londe les Maures



**Aménagement 1 :**  
Ajustement du canal de dérivation créé

## 1.4 Analyse Cout-Bénéfice PAPI Côtiers des Maures

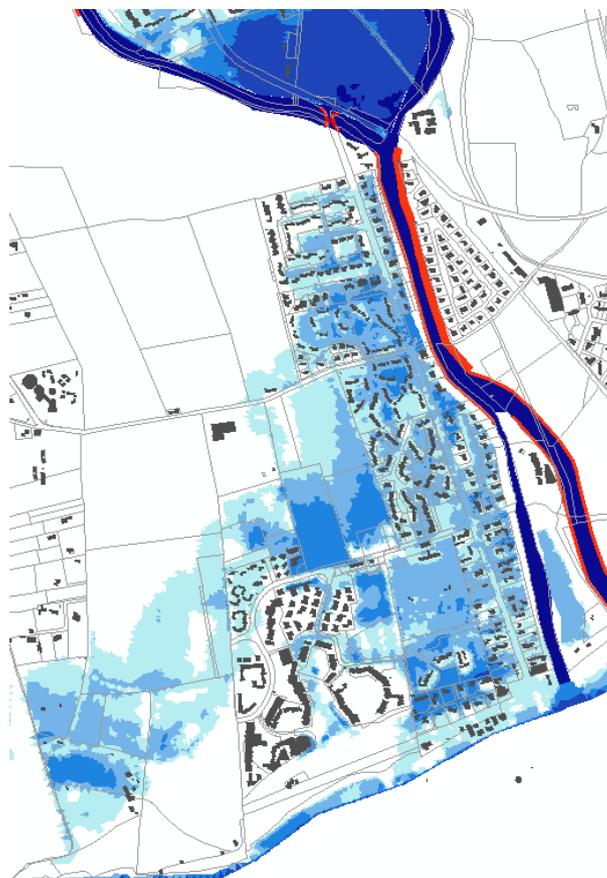
Une analyse Cout-Bénéfice a été réalisée dans le cadre du PAPI Côtiers des Maures afin de définir la « rentabilité » du projet.

Les principaux scénarios testés concernent essentiellement les parties aval du projet et également la reprise des ponts (cf. tableau ci-après).

Nom	Recalibrage cours d'eau	Reprise des ponts	Chenal du port	Déversement Bastidon	Autre	Coûts
<b>2a0</b>	oui	oui	<b>Oui</b> 40m	<b>non</b>	Reprise pont blanc	13.9M€
<b>2b0</b>	oui	non	<b>Oui</b> 40m	<b>non</b>	Reprise pont blanc	11.7M€
<b>3a1</b>	oui	oui	<b>Oui</b> 40m	<b>Oui</b> chenal court	-	16.3M€
<b>4a1</b>	oui	oui	<b>Oui</b> 25m	<b>Oui</b> chenal court	-	16.9M€
<b>4a2</b>	oui	oui	<b>Oui</b> 25m	<b>Oui</b> chenal Moyen	-	17.5M€
<b>4a3</b>	oui	oui	<b>Oui</b> 25m	<b>Oui</b> chenal long	-	20.1M€

**Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020**  
**Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations**  
**du Pansard et du Maravenne**  
**-Commune de la Londe les Maures**

Les deux premiers scénarios (2a0 et 2b0) n'incluent pas d'aménagement dans la plaine du Bastidon et prennent en compte la reprise du Pont Blanc (cf. cartographie ci-après).



**Figure 12 : Cartographies des scénarios 2a0 et 2b0**

Les autres scénarios testent différentes caractéristiques de chenal dans la plaine (cf. cartographies Figure 5).

Les principaux résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau suivant :

Paramètre considérés	2a0	2b0	3a1	4a1	4a2	4a3
<b>Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet</b>	446	429	807	820	820	820
<b>Nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet</b>	3	3	4	4	4	4
<b>Nombre de véhicules protégés pour Q2014</b>	0	0	1771	7154	7154	7154
<b>Capacité des établissements sensibles (nb de personnes protégées pour Q2014)</b>	750	750	2385	2385	2385	2385

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

Les résultats de cette analyse sont traduits en coûts liés aux dommages par enjeux étudiés et par variante. La colonne ACT représente les coûts évalués en situation actuelle (sans aménagement). Ces dommages sont présentés dans le graphique ci-dessous :

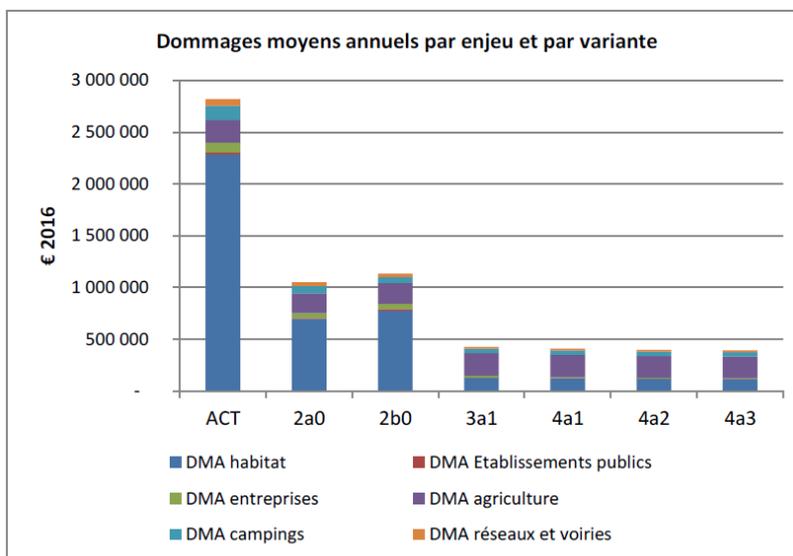


Figure 13 : Graphique présentant les dommages annuels par enjeu et par variante (Source : PAPI : Côtiers des Maures)

La comparaison des variantes d'aménagements testées permet de mettre en évidence l'antagonisme des dommages évités pour le milieu agricole avec les autres thématiques étudiées.

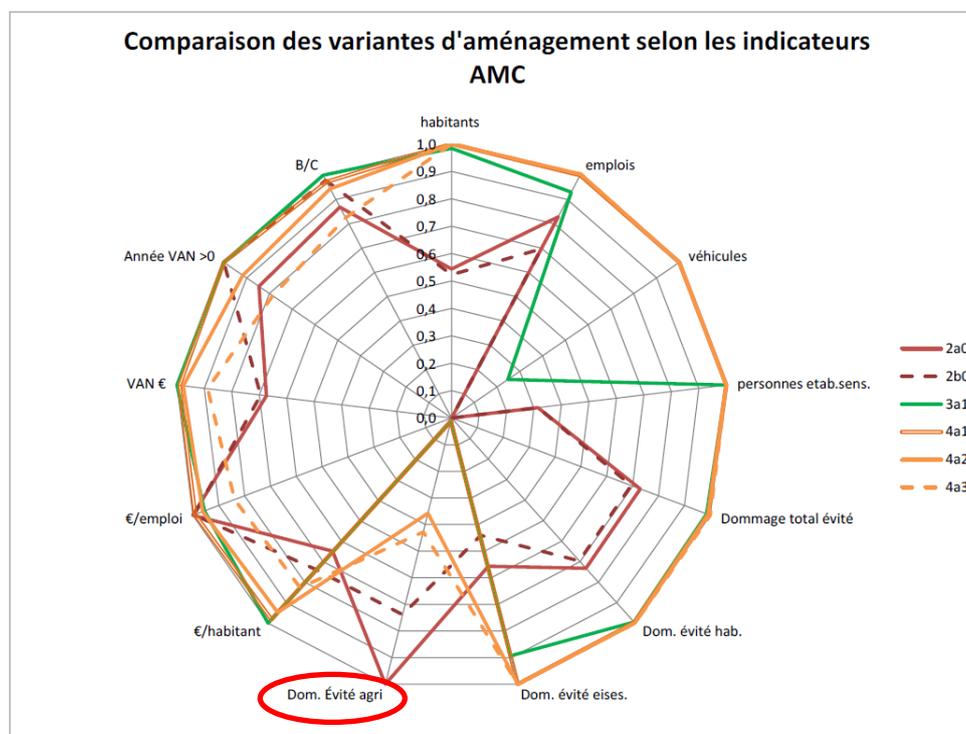


Figure 14 : Comparaison des variantes d'aménagement selon les indicateurs AMC ((Source : PAPI Côtiers des Maures)

**Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020**  
**Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations**  
**du Pansard et du Maravenne**  
**-Commune de la Londe les Maures**

---



## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

#### -Commune de la Londe les Maures

---

En synthèse, l'analyse cout bénéfice du PAPI permet de tirer des premières conclusions pour ce qui est de la rentabilité du projet :

- Il est **indispensable** d'envoyer les eaux dans la plaine du Bastidon
- Dans la plaine du Bastidon, plus le chenal est long et large :
  - moins le secteur agricole est impacté,
  - moins le programme d'aménagement est « rentable » d'une manière générale pour toutes les autres thématiques étudiées.

Du point de vue de l'efficacité et des dommages liés aux inondations, le choix du scénario 4a1 (chenal court) apparaît comme la variante la plus rentable. Ce résultat est en accord avec l'analyse menée en paragraphe précédent et donc le projet retenu.

## 1.5 Evolution du projet suite à la concertation du public

Au cours de l'élaboration du projet, des outils d'information et de communication ont été développés afin de permettre au plus grand nombre de personnes d'exprimer leur avis et prendre connaissance du projet de lutte contre les inondations. La concertation s'est déroulée du **13 septembre 2017 au 20 octobre 2017** afin de laisser un temps raisonnable aux habitants pour formuler leurs remarques et a réuni près de 500 personnes.

Un bilan de cette concertation a été établi et est annexé au dossier. Cette concertation a été à l'origine de modifications/adaptations de projet sur certains secteurs. Ces modifications sont détaillées dans les paragraphes suivants.

### 1.5.1 Evolution Secteur Notre Dame les Maures

Sur le secteur de Notre-Dame-les-Maures, le programme d'aménagement initial prévoyait la création d'une Zone d'Expansion des Crues (ZEC) de 10 m de large en rive droite du Pansard (au niveau des terrains rachetés par l'Etat). Cet aménagement permettait de limiter les niveaux d'eau sur le secteur. Néanmoins pour une crue de type janvier 2014, les habitations les plus proches du cours d'eau restaient inondées.

Le programme a été modifiée de façon à exploiter davantage les parcelles appartenant à l'Etat pour maximiser l'emprise de la ZEC mettant ainsi hors d'eau l'habitation en aval immédiat en rive gauche.



Figure 15 : Parcelles concernées par la ZEC sur le secteur de Notre Dame Des Maures

Cette emprise supplémentaire permet de mettre hors d'eau les habitations en rive gauche pour un événement type janvier 2014. En revanche, des débordements persistent sur la route d'accès au hameau de Notre Dame.



Figure 16 : Zone inondée avec la reprise de l'aménagement envisagé sur le secteur de Notre Dame Des Maures.

### 1.5.2 Intégration des enjeux liés au milieu aquatique

Afin d'améliorer la continuité écologique dans les cours d'eau du Maravenne et du Pansard, un chenal d'étiage est ajouté aux tronçons dont la section est à reprendre.

Ce chenal d'étiage est dimensionné pour le transit du débit moyen (module) des cours d'eau. L'estimation du module est estimée à 10l/s/km<sup>2</sup> de bassin (moyenne basée) sur les mesures réalisées sur les cours d'eau voisins (source Banque Hydro).

Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020  
Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations  
du Pansard et du Maravenne  
-Commune de la Londe les Maures

---



En fonction des surfaces des deux bassins-versants concernés, les modules estimés sont les suivants :

Cours d'eau	Surface BV	Module
<b>Pansard</b>	31 km <sup>2</sup>	311 l/s
<b>Maravenne amont</b>	41 km <sup>2</sup>	412 l/s
<b>Maravenne aval</b>	72 km <sup>2</sup>	723 l/s

Le cours d'eau du Pansard est soumis à des conditions de sécheresse sévères en été avec un assèchement partiel du cours d'eau. Cet effet limite l'habitat du Barbeau à certains secteurs en cuvette, dotés d'une profondeur d'eau suffisante pour la survie voire la reproduction des individus. Lors des inventaires sur le milieu naturel, 3 secteurs présentant ces caractéristiques ont été repérés : le secteur amont (Bas Jasson), le franchissement du pont de la cave coopérative et le secteur Ducournau.

○ Récapitulatif des paramètres favorables à la reproduction du Barbeau méridional :

Paramètres	Grandeurs favorables à la reproduction du Barbeau méridional
<b>Vitesse de courant</b>	28-43 cm/s Dans tous les aménagements il faudra éviter une vitesse d'eau supérieure à 2,5 m/s.
<b>Substrat du fond du lit</b>	Graviers ou cailloux de 4-20 mm.
<b>Dans zones de frayères</b>	60 cm afin d'éviter des assèchements pendant la période de reproduction
<b>Profondeur du chenal d'étéage</b>	Tirant d'eau au moins > 10 cm.

En conséquence, les caractéristiques du lit d'étéage dimensionnés pour les modules sont présentées dans le tableau ci-après :

Caractéristiques du lit d'étéage	Pansard	Maravenne (aval confluence)
<b>Débit (module)</b>	311 l/s	723 l/s
<b>Longueur</b>	2700 ml	300 ml
<b>Pente</b>	0,4%	0,2%
<b>Hauteur</b>	30 cm	
<b>Largeur</b>	1,3-3,1 m	5,4-7,2 m
<b>Vitesse</b>	0,46 m/s	0,38 m/s

Dans ces secteurs, les aménagements seront réalisés en prenant en compte les préconisations suivantes :

- Secteur amont (Bas Jasson) : En liaison avec le chenal d'étéage de 30 cm de profondeur, il est prévu la réalisation d'une cuvette de 60 cm de profondeur. Quelques enrochements seront réalisés dans les berges situées au nord afin de créer des zones de refuge. Concernant la granulométrie, le fond du lit devra être constitué de graviers ou de cailloux de 4-20 mm (gravières).

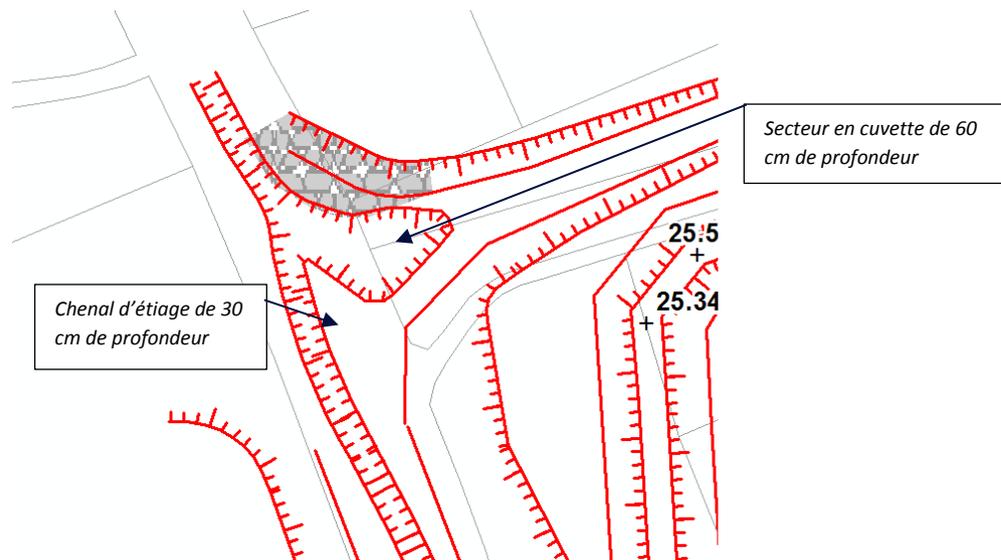


Figure 17 : Aménagement 12a - Restauration de l'habitat à Barbeau secteur amont RD98

- Secteur de la cave coopérative : il s'agit de profiter de la fosse de dissipation du pont pour faire une cuvette. Le chenal d'étiage traversera la cuvette. La rampe précédant la cuvette devra être aménagée en maintenant le chenal d'étiage. De cette manière nous garantirons une hauteur d'eau de 15 à 60 cm et une vitesse de 1,15 m/s.

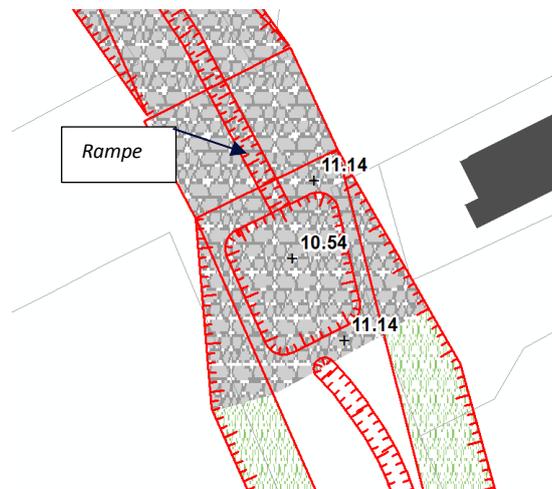


Figure 18 : Aménagement 12b - Restauration de l'habitat à Barbeau en aval du pont de la cave coopérative

- Secteur Ducournau : Il s'agit de profiter des enrochements en coude pour créer des zones de refuge. Une cuvette de 60 cm de profondeur sera réalisée près du chenal d'étiage.

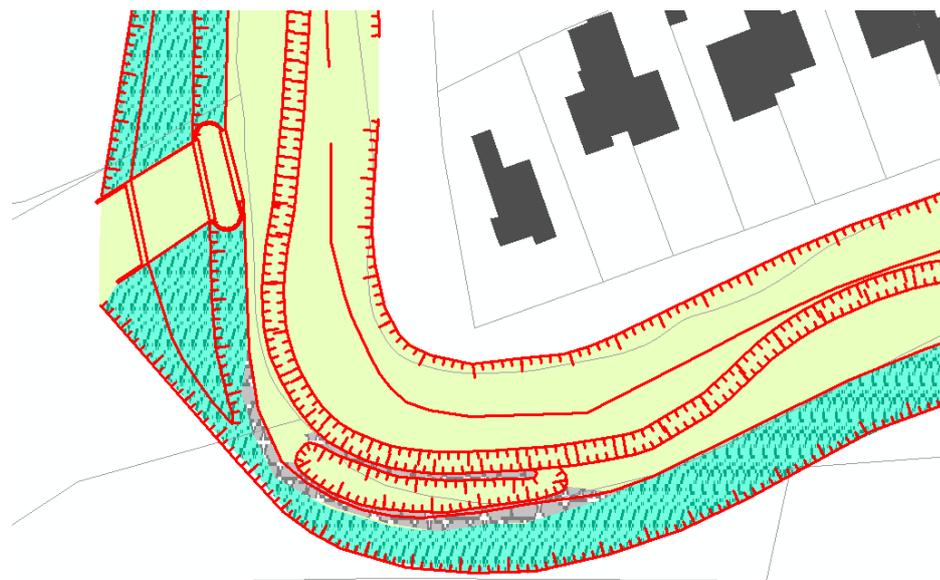


Figure 19 : Aménagement 12c - Restauration de l'habitat à Barbeau en aval du pont Ducournau

### 1.5.3 Intégration des interactions avec le réseau pluvial au niveau de la Baie des Iles

Le programme d'aménagement initial prévoyait la traversée de la digue Est de la plaine du Bastidon par le réseau pluvial (canal béton) longeant le secteur de la Baie des Iles. Un clapet anti retour évitait la remontée des eaux de la plaine du Bastidon (en cas de crue) vers les lotissements. En revanche, la présence du clapet impliquait le risque que le réseau pluvial ne trouve pas d'exutoire (dysfonctionnement, niveau d'eau trop important dans la plaine du Bastidon...).

La modification du programme d'aménagement a consisté en la séparation des eaux du réseau pluvial (qui garde son tracé actuel) et des eaux de la plaine du Bastidon. La digue Est de la plaine, est alors prolongée jusqu'à l'exutoire du réseau pluvial en mer.

### 1.5.4 Intégration des interactions avec le réseau pluvial au niveau du secteur du Bas Jasson

Le programme d'aménagement initial prévoyait la création d'une digue de protection rapprochée des enjeux du secteur Bas Jasson. Cette digue avait pour effet de constituer une zone protégée dont le seul exutoire pluvial était le passage à travers la digue d'un réseau pluvial muni d'un clapet anti retour. Or la présence du clapet implique le risque que celui-ci soit fermé (dysfonctionnement, niveau d'eau trop important du Pansard...), et l'inondation de la zone protégée par la digue par les ruissellements interceptés. Ce risque est d'autant plus marqué que la surface du bassin versant intercepté par la zone protégée est importante.

La modification du programme d'aménagement a consisté en :

- La maîtrise des eaux de ruissellement interceptée par le secteur protégé de Bas Jasson en prévoyant un réseau de collecte des ruissellements le long du chemin de la Jouasse,
- Le déplacement de la digue nord pour le maintien de l'activité actuelle,
- Le déplacement de l'habitation au nord de la digue.

## Réponse à l'Avis CNPN du 2 septembre 2020

### Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne

-Commune de la Londe les Maures

#### 1.5.5 Limitation des secteurs recalibrés

En ce qui concerne le Pansard, un tronçon recalibré supplémentaire de 500 m avait été envisagé au départ (cf. figure ci-après). Après concertation, ce tronçon a été retiré du programme permettant ainsi de limiter la réalisation de travaux impactant dans le Pansard tout en continuant d'éviter les débordements en rive gauche.

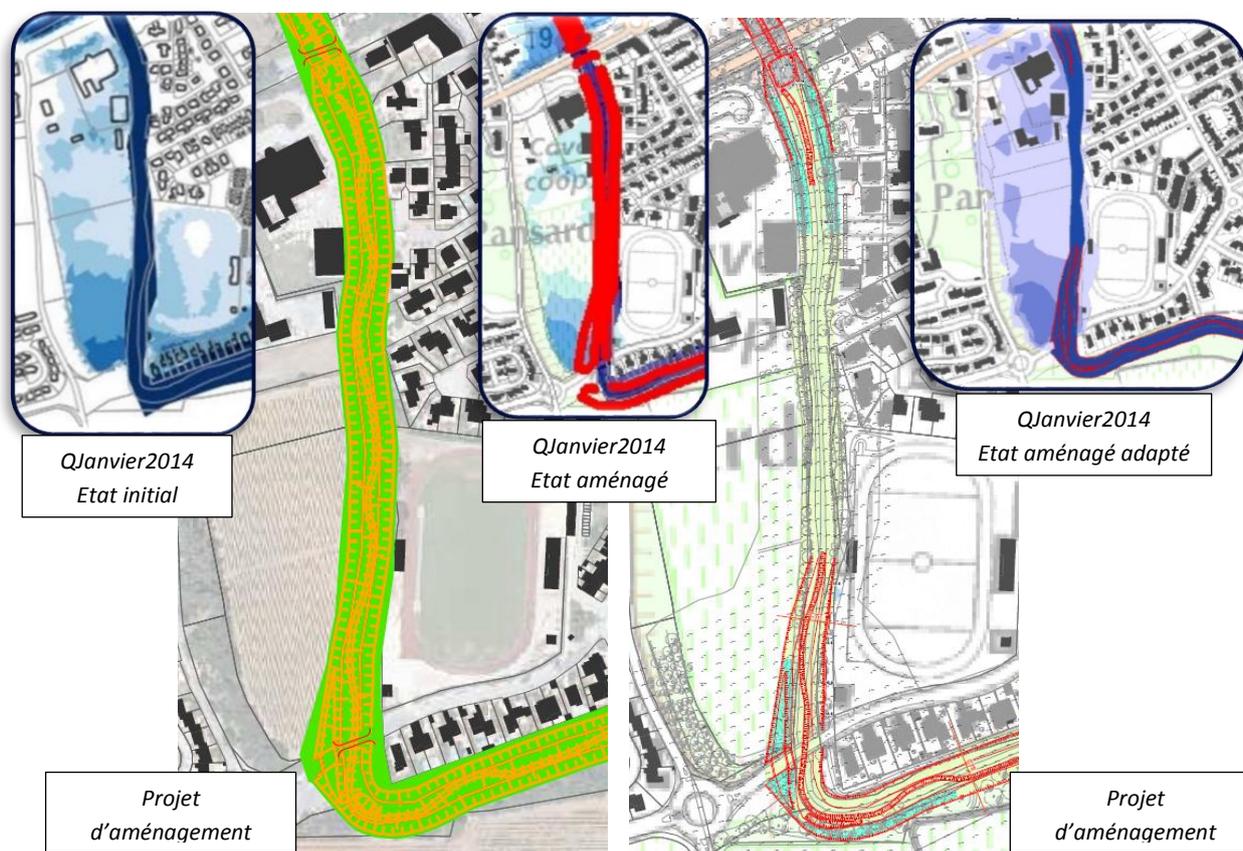


Figure 20 : Adaptation du programme d'aménagement des travaux

Ce secteur, en amont de l'avenue Henri Matisse, où les surfaces granulométriques favorables au développement de frayères sont les plus importantes, notamment dans les successions de type plat lent / chenal lotique et plat lent / radier, qui représentent la majorité du linéaire de ce tronçon très homogène du point de vue morphologique **sera donc évité**, réduisant ainsi l'impact initial du programme d'aménagement (voir cartographie ci-après).

A noter que lors des inventaires piscicoles réalisés par la Maison Régionale de l'Eau en 2016, des alevins de barbeau méridional avaient été capturés sur ce secteur.

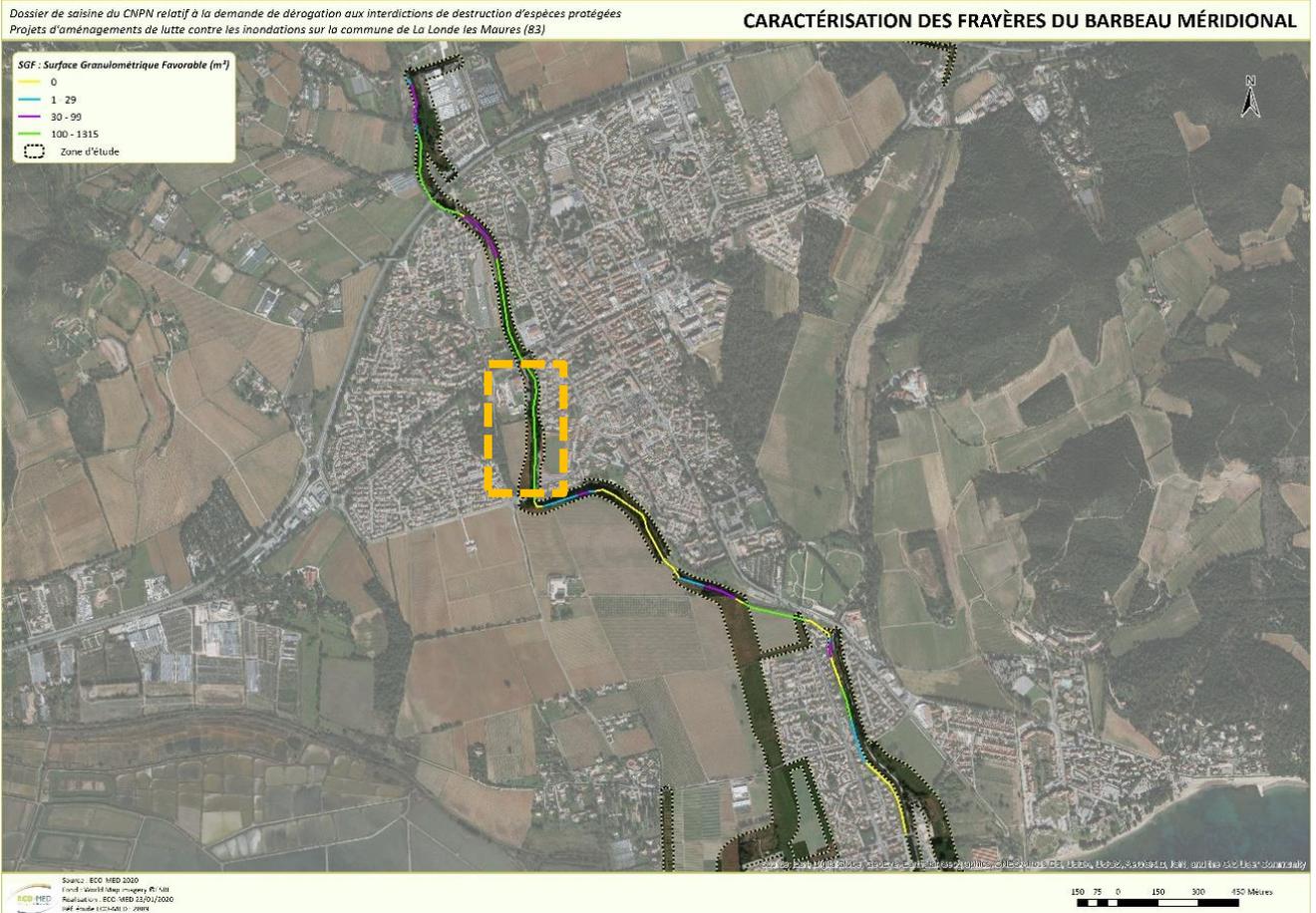


Figure 21 : Répartition des SGF le long du tronçon reconnu (Dossier CNPN)

📄 Mesure Ra1.1b : Redéfinition des caractéristiques du projet - en termes d'ampleur

## 1.6 Synthèse

### 1.6.1 Synthèse de l'analyse menée

Une synthèse de l'analyse des variantes présentée dans les chapitres précédents est réalisée dans le tableau en page suivante.

Intitulé	Aménagement des versants amont : restanques, ZEC, Barrages amonts	Projet initial : - Digues et fossés en site classé - Chenal long avec embouchure en mer, - Canal de délestage du Maravenne à 40 m et pas de création du pont au niveau du port - Création de deux épis en mer	Programme d'aménagement retenu avec variante sur longueur du chenal :		
			Chenal long (hors site classé)	Chenal intermédiaire (hors site classé)	Chenal court
Protection de la population	-	+++	+++	+++	+++
Enjeux agricoles	- <sup>1</sup>	-	-	--	--
Enjeux espèces protégées terrestre	- <sup>1</sup>	---	---	---	-
Enjeux faune piscicole	- <sup>1</sup>	--	+	+	+
Enjeux vis-à-vis des zones humides en présence	- <sup>1</sup>	---	+	+	+
Enjeux paysagers – site classé et espaces boisés classés	- <sup>1</sup>	---	--	--	-
Enjeux milieu marin	- <sup>1</sup>	---	-	-	-

<sup>1</sup> Cette variante ne satisfaisant pas à l'objectif principal du projet : la protection de la population aucune étude complémentaire n'a été menée sur les autres thématiques.

---

## 1.6.2 Présentation du projet retenu

Les aménagements et les travaux ont été réfléchis à l'échelle du bassin de risque en tenant compte des différents enjeux (environnement, personnes, biens, activités, etc.). Plusieurs variantes d'aménagements ont été étudiées en prenant en compte les coûts, les bénéfices, les contraintes, et leur efficacité. Ainsi, les travaux et les aménagements envisagés dans la plaine du Bastidon, sur la commune de la Londe-les-Maures, **ont été débattus notamment avec les services de l'Etat (préfecture, DDTM, DREAL PACA...)**. Initialement, il été envisagé de construire un chenal de délestage en rive droite du Pansard qui devait traverser la plaine jusqu'à la mer.

Au final, le projet de protection de la commune de la Londe se décline à travers plusieurs aménagements le long du Pansard et du Maravenne. Le projet retenu s'apparente à la variante 4a1 étudiée dans le PAPI et intègre les modifications issues de la concertation du public (cf. Annexe 7).

Depuis l'amont, les aménagements prévus sont les suivants :

- **Amont RD98** : Recalibrage du Pansard en amont de la RD98 (Aménagement 16), l'endiguement du secteur Bas Jasson (Aménagement 17) et l'interception des ruissellements par la création d'un réseau pluvial sous la route de la Jouasse (Aménagement 18);
- **RD98 – cave coopérative** : Recalibrage du Pansard entre la RD98 et la cave coopérative (Aménagement 14) et reprise du gué du pin de la commune (ancien gué de la forge) (Aménagement 15) et du pont de la cave coopérative (Aménagement 13) ;
- **Pont Ducournau** : la création d'une nouvelle ouverture du pont Ducournau (Aménagement 11) ;
- **Pont Ducournau – Déversoir** : Recalibrage du Pansard entre le pont Ducournau et le déversoir (Aménagement 10) ;
- **Plaine du Bastidon**
  - Création d'un déversoir vers la plaine du Bastidon (Aménagement 9)
  - Création d'endiguement de protection des enjeux de part et autre de la plaine du Bastidon
    - ▷ Une digue à l'ouest (Aménagement 7a) **et des palplanches dans la continuité sur l'emprise du site classé** (Aménagement 6a)
    - ▷ Une digue à l'est **avec un déversoir fonctionnant pour la crue de protection pour protéger le centre-ville** (Aménagement 7b) **et des palplanches dans la continuité sur l'emprise du site classé** (Aménagement 6b)
- **Maravenne**
  - Recalibrage du Maravenne entre la confluence avec le Pansard et le chenal de délestage (Aménagement 5) ;
  - Maintien et confortement de la digue de protection des enjeux en rive gauche du Maravenne (Aménagement 4) ;
  - Création d'un bras de délestage sur la partie terminale du Maravenne (Aménagement 1) ; et d'une passerelle piétonne pour permettre son franchissement (Aménagement 3) ;
  - Reprise du gué du port (Aménagement 2).

Les aménagements envisagés sur les secteurs de Notre Dame des Maures, Pabourette et Fromentin sont spécifiques à ces secteurs :

- **Notre Dame des Maures** (Aménagement 19) : sur ce secteur, la crue de janvier 2014 a mis en évidence la vulnérabilité des parcelles construites en rive droite du Pansard (les maisons présentes ont été démolies par les services de l'Etat). L'objectif de l'aménagement de ce secteur est de créer une zone d'expansion des crues afin de limiter les niveaux d'eau impactant les habitations en rive gauche.

- 
- **Pabourette** (Aménagement 21) : Le secteur de Pabourette a été fortement inondé en 2014. On note que le fonctionnement hydraulique du secteur a été fortement influencé par l'obstruction de la conduite traversant la RD98 et par les dimensions réduites du réseau hydrographique. Les aménagements sur ce secteur visent à augmenter la capacité du réseau hydrographique (doublement de la largeur) et surtout limiter le risque d'embâcle important de ce secteur sur la conduite sous la RD98 (installation d'un piège à embâcle).
  - **Tronçon entre le pont Bender et le pont de la RD98** (Aménagement 20) : Suite aux inondations de 2014, la berge rive droite du Maravanne s'est érodée et met en péril la maison de la propriété Fromentin. La reprise et le confortement de la berge sont nécessaires.

Sur le secteur de Notre-Dame-Les-Maures au nord-est de la Commune, l'aménagement 19 (cf. figure ci-dessous) permet également d'abaisser l'impact local du débordement du Pansard et fera l'objet d'une restauration écologique.

Ce secteur a été très touché par les inondations de 2014 et les parcelles concernées ont été rachetées par l'Etat via le Fond Barnier. A l'heure actuelle, toutes les habitations ont été déposées, le terrain est en friche.

### 1.6.2.1 Séquence ERC : Évitement « amont » (stade anticipé)

**La prise en compte de l'environnement doit être intégrée le plus tôt possible dans la conception d'un projet.**

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure d'évitement comme étant une « *mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ».

Une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à de l'évitement ou de la réduction : on parlera d'évitement lorsque la solution retenue garantit la suppression totale d'un impact. Si la mesure n'apporte pas ces garanties, il s'agira d'une mesure de réduction.

Dans la réalité et concernant les milieux naturels, il s'agira systématiquement d'une mesure de réduction sauf par exception, s'il est possible de démontrer l'absence totale d'impact sur l'espèce considérée le reste de l'année. Les mesures de réduction du projet liées au milieu naturel sont présentées en **paragraphes 10.3, 10.4, 11.3, 11.4** de la partie 2 de l'étude d'impact.

Dans le Guide d'aide à la définition des mesures ERC – CEREMA (Janvier 2018), une clef de classification est présentée et retient notamment la prise en compte des mesures prévues avant détermination de la version du projet tel que présenté dans le dossier de demande (stade des réflexions amont, études d'opportunité ou études amont, études préalables, comparaison des différentes variantes, des scénarios d'implantation du projet, des différentes solutions d'aménagement, d'emprises du chantier et des installations, ouvrages et activités définitives, etc.) : Mesure d'évitement « amont » E1. Dans la même démarche ici et dans la mesure où ces premières mesures ne permettent pas la suppression totale des impacts d'un point de vue paysager et écologique, nous parlerons de mesure de Réduction.

L'examen des **solutions de substitution** présenté dans le présent paragraphe constitue la première étape de la **séquence Eviter Réduire Compenser** et permet de retenir les mesures suivantes :

Mesures				Intitulé	Descriptif succinct	N° Mesures
E	R	C	A	Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire	<p><b>Éviter</b> la dénaturation d'un ensemble paysager cohérent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La variante du chenal de 60 m aurait dénaturé la pinède du Bastidon.</li> <li>○ La variante du chenal aurait détruit directement des espèces à enjeux forts.</li> <li>○ Adaptation du tracé du système d'endiguement pour limiter la destruction de boisements et particulièrement d'Espaces Boisés Classés</li> </ul>	<b>Ra1.1a</b>
E	R	C	A	Redéfinition des caractéristiques du projet	<p><b>En termes d'ampleur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Choix du canal court,</li> <li>○ Retrait des noues drainantes en site classé,</li> <li>○ Retrait d'un tronçon recalibré</li> <li>○ Diminution de la largeur du chenal de délestage de 25 à 40 m en reprenant le gué du port.</li> </ul> <p><b>En termes d'emplacement :</b> Réduction des emprises projet lorsque cela est possible : chemin pédestre positionné sur les digues en terre lorsqu'ils ne génèrent pas une visibilité sur les habitations</p> <p><b>En termes de technique utilisée :</b> Système d'endiguement en palplanches dans l'emprise du site classé réduisant ainsi l'emplacement et l'ampleur du projet.</p>	<b>Ra1.1b</b>

## 2 METHODOLOGIE ET PRESSIONS D'INVENTAIRES

**2) les méthodologies et pressions d'inventaires sont réalisées à minima : l'ajout d'1,5 jour d'inventaire a révélé sept espèces supplémentaires à enjeux. Les habitats, les insectes et les frayères de barbeau méridional doivent être réévalués ;**

Les **frayères** ont été réévaluées dans l'addendum (p44 à 50), avec la conclusion est la suivante :

La reconnaissance de terrain, réalisée le 16 janvier 2020, a permis de mettre en évidence un déficit de substrat favorable à la reproduction du Barbeau méridional dans la partie aval du tronçon, en aval de l'avenue Henri Matisse. Les Zones Potentielles de Fraie se concentrent ainsi dans la partie amont du tronçon, où l'écoulement est moins lentique et correspond mieux au preferendum de l'espèce.

Au total, la surface de frayère potentielle est environ de 1 500 m<sup>2</sup>. A noter que les zones de reproduction initialement identifiées sont toutes les trois situées au sein d'une ZPF.

**Cela a été complété dans le DDEP, en conclusion de la partie 5.3.5.**

Suite aux compléments apportés après 2016, **les habitats, les insectes**, ainsi que les autres compartiments biologiques ont fait l'objet d'une pression de prospection satisfaisante pour évaluer les impacts.

Cette pression de prospection inclut au total 26 passages diurnes et 7 passages nocturnes, pour une zone d'étude de 50 ha :

- 8 passages flore, étalés sur tout le printemps ce qui permet d'identifier les espèces à enjeu pressenties dans le secteur ; concernant les habitats naturels, 52 types ont été cartographiés, montrant la finesse de l'analyse.

- ❑ 1 passage zone humide suffisant pour caractériser ces espaces,
- ❑ 2 passages poissons dont un complément en 2020 pour caractériser les frayères potentielles au Barbeau méridional,
- ❑ 5 passages insectes entre avril et fin juillet, adaptées pour caractériser le cortège entomologique local (dont les espèces à enjeu)
- ❑ 1 passage amphibien nocturne en période adaptée et 4 passages reptiles, eux aussi appropriés vu le contexte local,
- ❑ 2 passages diurnes et 2 passages nocturnes oiseaux, là encore adaptés au contexte
- ❑ Enfin, 4 passages nocturnes et 1 diurne pour les mammifères

Notons que pour les chauves-souris, lorsque les inventaires ont été menés initialement la pression de prospection demandée par la DREAL était plus faible qu'aujourd'hui (3 passages). Les inventaires 2016 ont donc été complétés en 2019.

De manière générale, une zone d'étude « ordinaire » de 20 ha nécessiterait approximativement, en contexte semi-naturel, une pression locale (Basse-Provence) de 3 passages flore, 1 passage zone humide, 1 passage poisson, deux passages insectes, un passage nocturne amphibiens, 2 passages reptiles, 2 passages diurnes oiseaux avec un passage nocturne et 3 passages nocturnes (pression actuellement demandée) et 1 passage diurne pour les mammifères : 12 passages diurnes et 5 passages nocturnes en moyenne.

**Considérant la surface de la zone d'étude (environ 50 ha) et l'économie d'échelle effectuée pour la faune mobile (on ne multiplie pas par deux les pressions pour un doublement de surface, contrairement à la flore par exemple), les pressions d'inventaires sont donc adaptées au contexte local et permettent une évaluation des impacts à la hauteur des enjeux.**

Effectivement, l'ajout d'1.5 jour de prospections en 2019 a permis de relever 7 espèces supplémentaires mais les niveaux d'impacts résiduels sur ces espèces restent faibles à très faibles, vu l'ensemble des mesures prises pour intégrer la biodiversité dans le cadre du projet.

### 3 COMPLEMENTS CONCERNANT LES PNA

**« 3) de nombreux PNA ont encore été oubliés, alors qu'ils proposent des solutions d'action de compensation ; »**

Seuls les PNA spatialisés (cf. PNA tortue d'Hermann ou Aigle de Bonelli) ont été pris en compte dans le dossier DDEP V1 car ceux-ci peuvent guider la localisation d'un projet d'aménagement.

**Les PNA messicoles, chiroptères et pollinisateurs ont été ajoutés au dossier** et des mesures d'accompagnement seront indiquées en lien avec leurs objectifs.

Par exemple pour le plan messicole :

Favoriser la protection d'espaces à enjeu majeur, Proposer un panel d'indicateurs de biodiversité utilisant les plantes messicoles, etc.

Pour le PNA pollinisateurs : mettre en place des systèmes de reconnaissance des insectes pollinisateurs, etc.

Pour le PNA chiroptères :

Intégrer les Chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors biologiques (action n°3)

**Après échange avec le GCP en date d'octobre 2020, il a été convenu que le porteur de projet s'engage à financer une action du Plan Régional d'Actions chiroptères PACA :**

**Il s'agit d'une action de télémétrie sur les espèces liées aux ripisylves, concernant une étude approfondie de recherche de gîtes (budget de 26 ke).**

**Le dossier CNPN a été complété en conséquence en partie 11.**

---

## 4 COMPLEMENTS CONCERNANT LES MESURES COMPENSATOIRES (MODALITES TECHNIQUES, ADDITIONALITE, CARTOGRAPHIE ET CHIFFRAGE)

**« 4) la zone d'emprise est à très fort enjeu écologique avec une forte fonctionnalité écologique, ce qui implique une nette réévaluation du besoin de compensation, avec un ratio au moins de 3 à 5 et une cohérence écologique dans la restauration de la végétation rivulaire et de la trame fonctionnelle amont-aval ; »**

Suite à l'avis CNPN, des recherches ont été menées pour trouver de nouveaux secteurs pouvant accueillir des mesures compensatoires. En dehors de la zone DUP, il n'y a pas de foncier communal pertinent disponible aux abords du Pansard et du Maravenne.

Le travail de recherche a donc été centré sur la DUP : **trois mesures de compensation supplémentaires y ont été proposées, ainsi que le soutien financier au PRAC concernant les chauves-souris liées aux ripisylves (mesure d'accompagnement).**

<b>Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued</b>	Restaurer des surfaces d'habitats favorables aux espèces protégées de l'oued en éliminant les espèces envahissantes : formations à Canne de Provence et à Mimosa d'hiver – <b>0,55 ha</b>
<b>Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude</b>	Recréer une ripisylve continue dans certains secteurs où elle aujourd'hui inexistante/très fragmentée. Restaurer un corridor de transit pour les espèces mobiles dont les chiroptères – <b>2,2 ha</b>
<b>Elimination des espèces exotiques envahissantes dans la ripisylve non impactée de la zone d'étude</b>	Restaurer une ripisylve en bon état de conservation dans un secteur où elle est aujourd'hui très dégradée – <b>0,7 ha</b>

**Au total, 2,9 ha de ripisylve restaurés pour 0,5 ha impactés.**

Les fiches correspondant à ces 3 mesures sont présentées ci-après (elles sont indiquées dans le dossier CNPN en **chapitre 10.3**). Les cartographies des secteurs restaurés sont également présentées dans le DDEP.

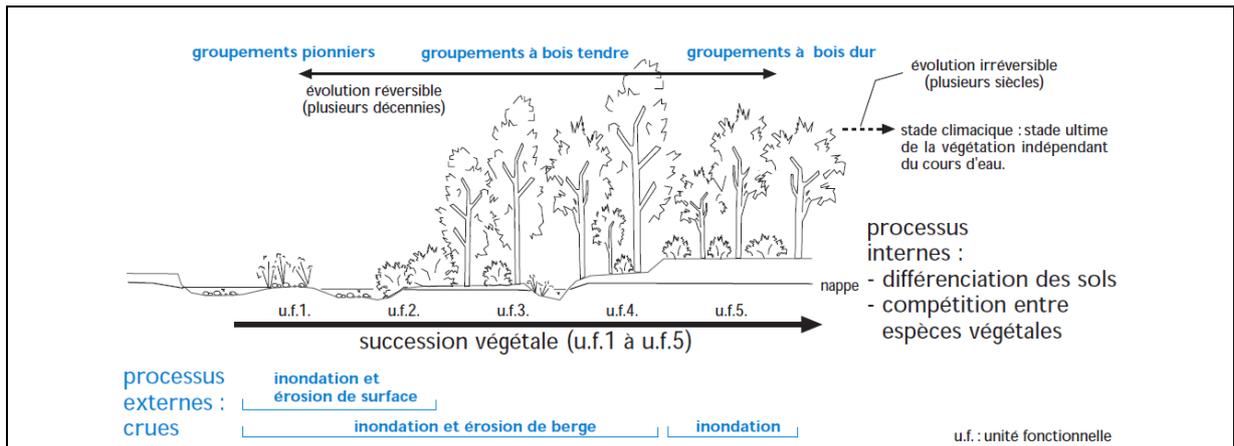
### 4.1 Mesures compensatoires complémentaires concernant la ripisylve et l'oued

<b>Mesure C1.1a3 : Suppression des Mimosa d'hiver</b>				
<b>Mesure de compensation expérimentale</b>				
Habitats ciblés				
- Fourré riverain méridionaux				
Effets attendus et limite de la mesure expérimentale				
Court terme		Moyen terme		Long terme
Suppression des Mimosas d'hiver		Recolonisation par des espèces locales et caractéristiques de zones humides		Installation de fourré riverain méridionaux fonctionnelle et mature
<u>Limite</u> : La probabilité de réussite est forte car il s'agit de secteur présentant les conditions écologiques optimales pour la réinstallation de fourrés riverains méridionaux. Les Mimosas d'hiver rentrent en concurrence avec les espèces floristiques caractéristiques de ces habitats, leur suppression permettrait alors une recolonisation de ces dernières pour sur le long terme afin de former des groupements végétaux fonctionnels.				
Description				
Le Mimosa d'Hiver est un arbre de la famille des fabacées pouvant atteindre 15 mètres de hauteur. Il entre en compétition avec la végétation indigène, en particulier sur les sols siliceux. Cette espèce émet des substances toxiques limitant la germination et la croissance racinaire de la végétation alentour. Cette espèce se rencontre sur les berges, les ripisylves, les forêts et les milieux anthropisés. Plusieurs méthodes d'éradication sont possibles sur le Mimosa d'Hiver selon la taille de l'individu. Pour les semis et les plantes provenant de drageon, un arrachage manuel est préconisé. Pour éliminer des individus adultes, l'écorçage ou l'abattage sont des méthodes ayant déjà été entreprises et qui semblent efficaces. Il est également conseillé que ces travaux peuvent être suivis de plantations d'espèces indigènes permettant à terme de faire de l'ombre aux semis ou aux rejets de Mimosa.				
Localisation et mode opératoire précis				
Les stations de Mimosa d'Hiver qui seront traitées dans le cadre de cette mesure sont celles présentes au sein de la zone d'emprise du projet et ne subissant pas d'impact lors de la réalisation de ce dernier. <b>0,473 ha</b> de surface de Mimosa d'Hiver a été localisé le long du Maravanne et du Pansard. La mesure consiste à supprimer l'ensemble des individus de Mimosa afin de libérer de l'espace pour les espèces indigènes et en particulier pour le Tamaris d'Afrique et le Laurier rose. Cette mesure permettra ainsi de restaurer des habitats favorables pour ces deux espèces. Ainsi il est préconisé, un abattage de l'ensemble des individus adultes de Mimosa au sein des stations identifiés. L'abattage sera systématiquement suivi d'un débroussaillage ou d'un gyrobroyage de l'intégralité des drageons, des rejets ou des semis. Afin de limiter la capacité de régénération du Mimosa, le débroussaillage ou le gyrobroyage devra être répété tous les ans durant au minimum 10 ans. Pour les semis et plants provenant de drageon, un arrachage manuel est préconisé. Cet arrachage ne peut être efficace que dans le cas où toutes les racines ont été retirées et que ces dernières ont été évacuées. Etant donné, que plusieurs individus de Laurier rose et de Tamaris subiront une destruction lors de la réalisation de ce projet, la transplantation de ces espèces en lieu et place des Mimosa d'Hiver pourrait permettre une restauration plus efficace de l'habitat. Dans le cadre de cette mesure, il est ainsi préconisé de sélectionner deux stations ayant fait l'objet d'une gestion du Mimosa d'Hiver pour y transplanter ces deux espèces. Les retours d'expérience sur la transplantation de ces espèces étant très peu documentée, cette action relève d'un caractère expérimental et pourrait permettre d'évaluer la capacité de reprise de ces espèces et de régénération des fourrés riverains méridionaux.				
Les différentes étapes pour le bon déroulement de la mesure sont les suivantes :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression des rejets et plants provenant de drageon par arrachage manuelle ;</li> <li>- Suppression des sujets adultes par abattage ;</li> <li>- Transplantation du Tamaris d'Afrique et du Laurier rose en lieu et place de deux stations traitées ;</li> <li>- Suppression tous les ans, pendant minimum 10 ans, des reprises de Mimosa d'Hiver (rejets, drageons, semis)</li> </ul>				
Un suivi de la structure et de la composition de la végétation sera mis en place afin d'évaluer le bon développement de la mesure.				
Cohérence et lien avec autres mesures				
Dépendance à d'autres mesures (réalisation)				
<input checked="" type="checkbox"/> mesure pouvant être réalisée de manière autonome <input type="checkbox"/> mesure à réaliser avant/après d'autres mesures				
Complémentarité avec d'autres mesures ou actions diverses (effets conjugués)				
Néant				
Programmation et calendrier				
Durée de réalisation		Phases de réalisation		
1 jour dans la période favorable		Avant chantier	Pendant chantier	Fin de chantier
				Pendant fonctionnement

	-	Idéal	Suivi et veille	Suivi et veille						
<b>Audit nécessaire</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression du Mimosa d'Hiver et transplantation du Laurier rose et du Tamaris d'Afrique (1 jour)</li> <li>- Suivi du résultat de la mesure et veille écologique par un expert écologue sur 30 ans : minimum 1 jours annuels + 1 jour de rédaction d'un compte-rendu chaque année.</li> </ul>										
	1	2	3	4	5	6	[...]	28	29	30
<i>Année</i>										
<i>Jours Suivi</i>	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j/an	2 j	2 j	2 j
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En fonction des résultats obtenus, des mesures correctives pourraient être proposées et les protocoles réadaptés, en accord avec les services de l'Etat.</li> </ul>										
<b>Pérennité de la mesure</b>										
Secteur inclus dans le fuseau DUP										
<b>Opérateur</b>		<b>Matériel nécessaire</b>								
■ Communauté de communes Méditerranée Porte des Maures										
■ ■ Elimination du Mimosa d'Hiver		Tronçonneuse, gyrobroyeur, outils manuels de bucheronnage								
■ Ecologue (AMO et Suivi)										

*In fine*, cette mesure de compensation permettra de garantir un espace propice au développement du **Tamaris d'Afrique et du Laurier rose en bordure de cours d'eau, en libérant 0,078 ha aujourd'hui couverts par la Canne de Provence (mesure déjà proposée initialement) et 0,473 ha aujourd'hui couvert par le Mimosa d'hiver soit une surface totale de 0,551 ha.**

<b>Mesure C2.2F1 : Recréation et densification de la ripisylve</b>		
<b>Mesure de compensation expérimentale</b>		
Habitats ciblés		
- Forêts galeries à Frênes à feuilles étroites et Aulne glutineux		
Effets attendus et limite de la mesure expérimentale		
Court terme	Moyen terme	Long terme
Plantation d'espèces caractéristiques des ripisylves méditerranéennes	Recolonisation par des espèces locales et caractéristiques de zones humides	Installation de forêts galeries à Frênes à feuilles étroites et Aulne glutineux fonctionnelles et mûres
<u>Limite</u> : La probabilité de réussite est forte car il s'agit de secteur présentant les conditions écologiques optimales pour la réinstallation de forêt galerie méditerranéenne.		
Description		
<p>Dans le cadre de cette mesure, la restauration de la ripisylve comportera deux actions différentes : une restauration et une densification.</p> <p>La <b>restauration stricte</b> de la ripisylve sera fait dans les secteurs où la ripisylve est inexistante. La surface concernée par cette restauration a été évaluée à environ <b>0,99 hectare</b> sur une distance d'environ <b>1760 mètres linéaire</b>. Cette restauration prévoit de planter des espèces locales de l'ordre de 2 à 3 plants par mètre linéaire.</p> <p>La <b>densification</b> de la ripisylve aura pour objectif d'améliorer l'état de conservation de l'habitat en replantant des essences locales dans les secteurs où cette dernière est fragmentée ou en mauvais état de conservation. La surface concernée par la densification a été évaluée à environ <b>1,21 hectare</b> sur une distance d'environ <b>800 mètres linéaire</b>. Dans le cadre de cette action, il est prévu de planter 1 à 2 plants par mètre linéaire. Avant chaque plantation, il sera également nécessaire de débroussailler ou faucher la zone afin de faciliter la plantation et de limiter la compétition entre les plants et les espèces déjà présentes.</p>		
Localisation et mode opératoire précis		
De façon schématique et théorique, une ripisylve devrait se présenter comme suit (issu de BOYER, 1998) :		



Ce schéma correspond à un profil en travers de la ripisylve dans une zone alluviale.

De façon globale, cette mesure a pour objectif de restaurer la ripisylve et ses fonctionnalités, où cette dernière est absente ou en mauvais état de conservation. Selon les secteurs, cette mesure portera **soit sur une restauration totale de la ripisylve soit une densification.**

Les différentes étapes pour le bon déroulement de la mesure sont les suivantes :

- Débroussaillage ou fauche de la végétation présente dans les secteurs identifiés pour la mise en place de la mesure
- Plantation d'espèces caractéristiques des ripisylves méditerranéennes. Cette plantation sera de l'ordre de 2 à 3 plants par mètre linéaire pour la restauration et de 1 à 2 plants par mètre linéaire pour la densification ;
- Dégagement des plants sur les 5 à 10 premières années

Les essences utilisées devront être des espèces locales telles que des Peupliers, Saules, Frênes et Aulnes.

Un suivi de la structure et de la composition de la végétation sera mis en place afin d'évaluer le bon développement de la mesure.

**Calendrier des travaux :**

- La plantation de la ripisylve devra être effectuée en période hivernale (de novembre à mars inclus)
- L'entretien de la ripisylve devra être effectué en période hivernale (de novembre à mars inclus).
- Cet entretien devra être mené tous les ans pendant 5 à 10 ans selon la reprise la ripisylve puis une fois tous les 5 ans. Il est planifié sur une durée de 30 **années.**

Actions	N	N+1 à N+10	N+11 à N+14	N+15	N+16 à N+20	N+21	N+22 à N+26	N+30
Débroussaillage ou fauche des secteurs à restaurer								
Plantation de la ripisylve								
Entretien de la ripisylve								

Cohérence et lien avec autres mesures

Dépendance à d'autres mesures (réalisation)

■ mesure pouvant être réalisée de manière autonome

□ mesure à réaliser avant/après d'autres mesures

Complémentarité avec d'autres mesures ou actions diverses (effets conjugués)

Néant

Programmation et calendrier

Durée de réalisation

Phases de réalisation

1 jour dans la période favorable

Avant chantier

Pendant chantier

Fin de chantier

Pendant fonctionnement

-

-

Idéal

Suivi et veille

Audit nécessaire

- Restauration et densification de la ripisylve : 4 jours
- Suivi du résultat de la mesure et veille écologique par un expert écologue sur 30 ans : minimum 1 jour annuel + 1 jour de rédaction d'un compte-rendu chaque année.

Année	1	2	3	4	5	6	[...]	28	29	30
Jours Suivi	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j/an	2 j	2 j	2 j

- En fonction des résultats obtenus, des mesures correctives pourraient être proposées et les protocoles réadaptés, en accord avec les services de l'Etat.

Pérennité de la mesure	
Secteur inclus dans le fuseau DUP	
Opérateur	Matériel nécessaire
■ Communauté de communes Méditerranée Porte des Maures	
■ Plantation de la ripisylve	Tronçonneuse, gyrobroyeur, outils manuels de bucheronnage
■ Ecologie (AMO et Suivi)	

Cette mesure devra donc permettre de restaurer **2,2 hectares** de ripisylves le long du Pansard et du Maravenne.

<b>Mesure C2.2F2 : Elimination des espèces exotiques envahissantes dans les ripisylves non impactées de la zone d'étude</b>		
<b>Mesure de compensation expérimentale</b>		
Habitats ciblés		
- Forêts galeries à Frênes à feuilles étroites et Aulne glutineux		
Effets attendus et limite de la mesure expérimentale		
Court terme	Moyen terme	Long terme
Elimination des espèces exotiques envahissantes présentes au sein de la ripisylve	Recolonisation par des espèces locales et caractéristiques de zones humides	Amélioration de l'état de conservation et de la fonctionnalité des ripisylves
<u>Limite</u> : La probabilité de réussite est forte car il s'agit de secteur présentant les conditions écologiques optimales pour la réinstallation d'espèces caractéristiques des forêts galeries méditerranéennes.		
<b>Description</b>		
<p>Dans le cadre de cette mesure, l'élimination des espèces exotiques envahissantes au sein des ripisylves non impactées de la zone d'étude concerne espèce : la Canne de Provence.</p> <p>La surface de ripisylve concernée par cette mesure a été évaluée à 0,6 hectare et celle occupée par les fourrés de Canne de Provence à 0,11 hectare. Il est ainsi prévu d'éliminer l'ensemble des individus présent au sein de ces boisements soit par bucheronnage, soit par gyrobroyage ou par arrachage manuel. L'ensemble des moyens de lutte contre ces espèces a été décrit dans la mesure « Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued ».</p>		
<b>Localisation et mode opératoire précis</b>		
<p>Cette mesure a pour objectif d'améliorer l'état de conservation et la fonctionnalité des ripisylves non impactées par le projet en éliminant les secteurs colonisés par des espèces exotiques envahissantes. Le secteur identifié pour mener cette mesure se localise à proximité de la route départemental D98, le long d'un affluent du Maravenne.</p> <p>Les différentes étapes pour le bon déroulement de la mesure sont identiques à celles proposées pour la mesure « Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression des Cannes de Provence par gyrobroyage ;</li> <li>- Suppression tous les ans, pendant minimum 10 ans, des reprises de Canne de Provence</li> </ul> <p>Un suivi de la structure et de la composition de la végétation sera mis en place afin d'évaluer le bon développement de la mesure.</p>		
Cohérence et lien avec autres mesures		
Dépendance à d'autres mesures (réalisation)		
<input checked="" type="checkbox"/> mesure pouvant être réalisée de manière autonome <input type="checkbox"/> mesure à réaliser avant/après d'autres mesures		
Complémentarité avec d'autres mesures ou actions diverses (effets conjugués)		
Mesure C1.1a-P : « Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued » ; mesure C1.1a-P : Recréation et densification de la ripisylve dans la zone d'étude		
Programmation et calendrier		
Durée de réalisation	Phases de réalisation	

1 jour dans la période favorable	Avant chantier	Pendant chantier	Fin de chantier	Pendant fonctionnement							
	-	-	Idéal	Suivi et veille							
<b>Audit nécessaire</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimination des fourrés de Canne de Provence : 1 jour</li> <li>- Suivi du résultat de la mesure et veille écologique par un expert écologue sur 30 ans : minimum 1 jour annuel + 1 jour de rédaction d'un compte-rendu chaque année.</li> </ul>											
	Année	1	2	3	4	5	6	[...]	28	29	30
	Jours Suivi	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j	2 j/an	2 j	2 j	2 j
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En fonction des résultats obtenus, des mesures correctives pourraient être proposées et les protocoles réadaptés, en accord avec les services de l'Etat.</li> </ul>											
<b>Pérennité de la mesure</b>											
Secteur inclus dans le fuseau DUP											
<b>Opérateur</b>		<b>Matériel nécessaire</b>									
■ Communauté de communes Méditerranée Porte des Maures											
■ Elimination des fourrés de Canne de Provence		Gyrobroyeur									
■ Ecologue (AMO et Suivi)											

Cette mesure devra donc permettre d'éliminer environ 0,11 hectare de fourré de Canne de Provence et ainsi d'améliorer l'état de conservation et la fonctionnalité de **0,71 hectare de ripisylve**.

## 4.2 Additionnalité des mesures compensatoires : impacts résiduels, nécessité compensatoire théorique et mesures proposées

Le tableau ci-après montre le calibrage des mesures compensatoires à l'impact résiduel sur les espèces concernées par la demande de dérogation.

Comme demandé par la DREAL, une colonne a été rajoutée concernant le besoin compensatoire théorique (celui-ci est issue de la matrice de calcul du ratio de compensation présentée en 10.2 et 10.4 du DDEP mis à jour).

En fin de tableau une synthèse justifie le calibrage des mesures compensatoires aux impacts résiduels observés, en traitant le delta éventuel avec l'attendu compensatoire.

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
FLORE	<b>Ail petit Moly</b> ( <i>Allium chamaemoly</i> L., 1753)	Perte d'habitat : 1 300 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Estimation entre 10 et 100 individus	0,48	Mesure A9.1A2 : Transplantation des individus d'Ail petit Moly présents dans l'emprise du projet	-
	<b>Tamaris d'Afrique</b> ( <i>Tamarix africana</i> Poir., 1789)	Perte d'habitat : 4 000 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 32 individus	1,29	<b>Mesure C1.1A-H</b> : Restauration écologique des parcelles du secteur « Notre-Dame-des-Maures »  Mesure C1.1A3: Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued	2,1 ha
	<b>Linaire grecque</b> ( <i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex Rchb.) Fritsch, 1897)	Perte d'habitat : 2 200 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 45 individus	0,76	<b>Mesure C3.1E</b> : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon	20 ha
	<b>Laurier rose</b> ( <i>Nerium oleander</i> L., 1753)	Perte d'habitat : 24 000 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 10 individus	9,35 ha	<b>Mesure C1.1A-H</b> : Restauration écologique des parcelles du secteur « Notre-Dame-des-Maures »  Mesure C1.1A3: Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued	2,1 ha
	<b>Alpiste paradoxal</b> ( <i>Phalaris paradoxa</i> L., 1763)	Perte d'habitat : 9 600 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 35 individus	3,48 ha	<b>Mesure C2.2A</b> : Restauration écologique du secteur « Les Bas jardins »  <b>Mesure C3.1E</b> : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon	20,49 ha
	<b>Sérapias négligé</b> ( <i>Serapias neglecta</i> De Not., 1844)	Perte d'habitat : 18 000 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Estimation de 218 individus	5,41 ha	<b>Mesure C3.1E</b> : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon	20 ha
	<b>Sérapias à petites fleurs</b> ( <i>Serapias parviflora</i> Parl., 1837)	Perte d'habitat : 25 500 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 29 individus	7,66 ha	<b>Mesure C3.1E</b> : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon	20 ha

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
	<b>Biserrule en forme de hache</b> ( <i>Astragalus pelecinus</i> (L.) Barneby, 1964)	Perte d'habitat : 9 600 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 178 individus	2,57 ha	<i>Mesure A9.1A3 : Ensemencement de graines de Bisserule en forme de hache aux abords non impactés du projet</i>	-
	<b>Alpiste aquatique</b> ( <i>Phalaris aquatica</i> L., 1755)	Perte d'habitat : 5 700 m <sup>2</sup> Destruction d'individus : Environ 44 individus	1,43 ha	<b>Mesure C2.2A</b> : Restauration écologique du secteur « Les Bas jardins » <b>Mesure C3.1E</b> : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon	20,49 ha
INSECTES	<b>Grand Capricorne</b> ( <i>Cerambyx cerdo</i> )	Destruction d'individus (non-évaluable) Perte d'habitat d'espèce : 2,5 ha	3,87 ha	<i>Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude</i>	2,2 ha
POISSONS	<b>Barbeau Méridional</b> ( <i>Barbus meridionalis</i> )	Destruction d'individus (non-évaluable) Dérangement temporaire Perte d'habitat d'espèce : environ 1500 m <sup>2</sup>	0,43 ha	<b>Mesure C1.1A-P</b> : Création d'habitats favorables à la reproduction du Barbeau méridional	150 m <sup>2</sup>
AMPHIBIENS	<b>Crapaud épineux</b> ( <i>Bufo spinosus</i> )	Destruction d'individus (1 à 10), de pontes ou de larves Dérangement temporaire Perte d'habitat d'espèce : 3,5 ha	5, 13 ha	<b>Mesure C2.2A</b> : Restauration écologique du secteur « Les Bas jardins » <b>Mesure C3.1E</b> : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon	22, 69 ha
	<b>Rainette méridionale</b> ( <i>Hyla meridionalis</i> )	Destruction d'individus (1 à 50), de pontes ou de larves Dérangement temporaire Perte d'habitat d'espèce : 3,5 ha	5, 13 ha	<i>Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude</i>	
REPTILES	<b>Couleuvre de Montpellier</b> ( <i>Malpolon m. monspessulanus</i> )	Destruction d'individus (1 à 5) Dérangement temporaire Altération temporaire d'habitat d'espèce : ~22 ha	43,31 ha	Aucune mesure compensatoire proposée spécifiquement eu égard aux niveaux d'impacts résiduels (très faibles), mais la <b>mesure C3.1E</b> bénéficiera à cette espèce.	-

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
	<b>Couleuvre vipérine</b> ( <i>Natrix maura</i> )	Destruction d'individus (10 à 30) Dérangement temporaire Perte d'habitat d'espèce : ~7 ha	13,78 ha	<i>Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude</i>	22, 69 ha
	<b>Couleuvre à collier helvétique</b> ( <i>Natrix helvetica</i> )	Destruction d'individus (5 à 10) Dérangement temporaire Perte d'habitat d'espèce : ~7 ha	13,78 ha		
	<b>Lézard des murailles</b> ( <i>Podarcis muralis</i> )	Destruction d'individus (10 à 20) Dérangement temporaire Altération d'habitat : ~27 ha	53,15 ha	Aucune mesure compensatoire proposée spécifiquement eu égard aux niveaux d'impacts résiduels (très faibles), mais la <b>mesure C3.1E</b> bénéficiera à cette espèce.	-
	<b>Lézard à deux raies</b> ( <i>Lacerta b. bilineata</i> )	Destruction d'individus (5 à 20) Perte d'habitat d'espèce : ~22 ha	43,31 ha	Aucune mesure compensatoire proposée spécifiquement eu égard aux niveaux d'impacts résiduels (très faibles), mais la <b>mesure C3.1E</b> bénéficiera à cette espèce.	-
OISEAUX	<b>Hirondelle rousseline</b> ( <i>Cecropis daurica</i> )	Perturbation (1 à 2 couples et juvéniles)	-	Aucune mesure compensatoire proposée eu égard aux niveaux d'impacts résiduels (très faibles)	-
	<b>Petit-duc scops</b> ( <i>Otus scops</i> )	Destruction/altération d'habitat d'espèce (reproduction et alimentation) : 7 ha ; Perturbation.	17,50 ha	<i>Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude</i>	2,2 ha
	<b>Martin-pêcheur d'Europe</b> ( <i>Alcedo atthis</i> )	Destruction/altération d'habitat d'espèce (alimentation voire reproduction) : 8 ha ; Perturbation.	20,00 ha	<i>Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude</i>	2,2 ha

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
	<b>Faucon crécerelle</b> ( <i>Falco tinnunculus</i> )	Destruction/altération d'habitat d'espèce (reproduction et alimentation) : 7 ha ; Perturbation (1 couple et juvéniles).	12,89 ha	Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude  La mesure C3.1E (restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon) sera favorable à ces espèces	2,2 ha
	<b>Cisticole des joncs</b> ( <i>Cisticola juncidis</i> )	Destruction/altération d'habitat d'espèce (reproduction et alimentation) : 3 ha ; Perturbation (1 à 3 couples et juvéniles).	5,11 ha		20 ha
	<b>Cortèges d'oiseaux nicheurs communs</b>  (15 espèces)	Destruction/altération d'habitat d'espèce (reproduction et alimentation) : 10 ha ; Perturbation.	9,76 ha		
<b>MAMMIFERES</b>	<b>Minioptère de Schreibers</b> ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement)	Mesure C2.2F1: Recréation et densification de ripisylve dans la zone d'étude  Mesure A4.2B1 : Soutien financier du Plan Régional d'Actions Chiroptères PACA concernant la connaissance du rôle des ripisylve pour les chiroptères	2,2 ha de corridor potentiel
	<b>Barbastelle d'Europe</b> ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	180,66 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 3,12 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	<b>Murin de Capaccini</b> ( <i>Myotis capaccinii</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce	45,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
		(déplacement et alimentation).			
	<b>Grand/Petit Murin</b> ( <i>Myotis myotis/blythii</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	87,94 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel
	<b>Murin à oreilles échancrées</b> ( <i>Myotis emarginatus</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	147,28 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel
	Grande noctule ( <i>Nyctalus lasiopterus</i> )	Destruction potentielle de gîte ; Dérangement, voire une destruction potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	147,28 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 2,58 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	<b>Campagnol amphibie</b> ( <i>Avicola sapidus</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	1,95 ha (habitat d'espèce)		-
	Grand rhinolophe ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	94,19 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
	Petit rhinolophe ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	115,38 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel
	Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 2,14 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	Noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> )	Destruction potentielle de gîte ; Dérangement, voire une destruction potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 2,14 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	Pipistrelle pygmée ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 2,14 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 2,14 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ;	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
		Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).			
	Groupe des « Murins de Natterer » ( <i>Myotis nattereri/crypticus</i> )	Destruction potentielle de gîte ; Dérangement, voire une destruction potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	130,00 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 2,14 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	Muscardin ( <i>Muscardinus avellanarius</i> )	Destruction potentielle de gîte ; Dérangement, voire une destruction potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (reproduction et alimentation) environ 7,3 ha.	23,55 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		-
	Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	95,73 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 1,56 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	Pipistrelle de Kuhl ( <i>Pipistrellus kuhli</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement	71,50 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		2,2 ha de corridor potentiel
	Oreillard roux ( <i>Plecotus auritus</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit)	33,14 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 1,56 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Besoin théorique de compensation	Mesure compensatoire proposée Mesure d'accompagnement	Surface d'habitat compensée
		Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)			
	Oreillard gris ( <i>Plecotus austriacus</i> )	Perturbation potentielle de 1 à 10 individu(s) ; Destruction et/ou altération d'habitat d'espèce (déplacement et alimentation).	71,50 ha (habitat d'alimentation/déplacement)		
	<b>Murin de Daubenton</b> ( <i>Myotis daubentonii</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	33,14 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 1,56 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	<b>Ecureuil roux</b> ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	18,41 ha (habitat d'alimentation/déplacement) 1,56 ha (habitat de gîte)		2,2 ha de gîte potentiel et de corridor potentiel
	<b>Hérisson d'Europe</b> ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) Dérangement voire destruction potentielle d'individus (1 à 10)	92,72 ha (habitat d'espèce)		-

---

## **BILAN CONCERNANT LA COMPENSATION PROPOSEE EN REGARD DE LA COMPENSATION THEORIQUE :**

*Rappel : hormis pour certaines espèces végétales, les impactés résiduels du projet sont globalement faible à très faibles.*

*Concernant la flore, les mesures compensatoires sont globalement calibrées aux impacts résiduels. Pour certaines espèces, elles apporteront une surface d'habitat favorable bien plus importante que la surface impactée via la restauration de friches/prairies humides en plaine du Bastidon (espèces de Sérapias par exemple). Pour les 3 espèces dont les mesures ne parviennent pas à l'attendu compensatoire (Ail petit-Moly, Astragale double-scie et Laurier rose), des mesures d'accompagnement ont été proposées. Ces expérimentations (transplantations) seront suivies sur 30 ans.*

*Concernant les insectes (Grand Capricorne), les mesures compensatoires proposées sont légèrement en deça de l'attendu compensatoire mais cette espèce très bien représentée localement, y compris dans les chênes non sénescents.*

*Concernant les poissons (Barbeau méridional), les mesures de compensation sont en dessous de la nécessité théorique. Les travaux en fond du lit laissent peu de marge de manœuvre pour créer de la surface compensatoire. Au-delà de la mesure actuelle portant création de 3 zones de frayères, des préconisations seront rendues obligatoires en phase DCE, concernant la restitution d'un matelas alluvial favorable, dans les secteurs les plus propices à l'espèce.*

*Concernant les reptiles les plus ubiquistes, le besoin compensatoire important reflète leur aptitude à coloniser une part importante de la surface chantier/projet d'aménagement. Le besoin compensatoire théorique est donc lié à leur écologie non spécialiste (que la matrice ne prend pas en compte et qui est seulement traduit par un faible enjeu de conservation – F1) ; cet impact ne sera que provisoire vu la grande capacité de recolonisation de ces espèces, y compris de zones remaniées.*

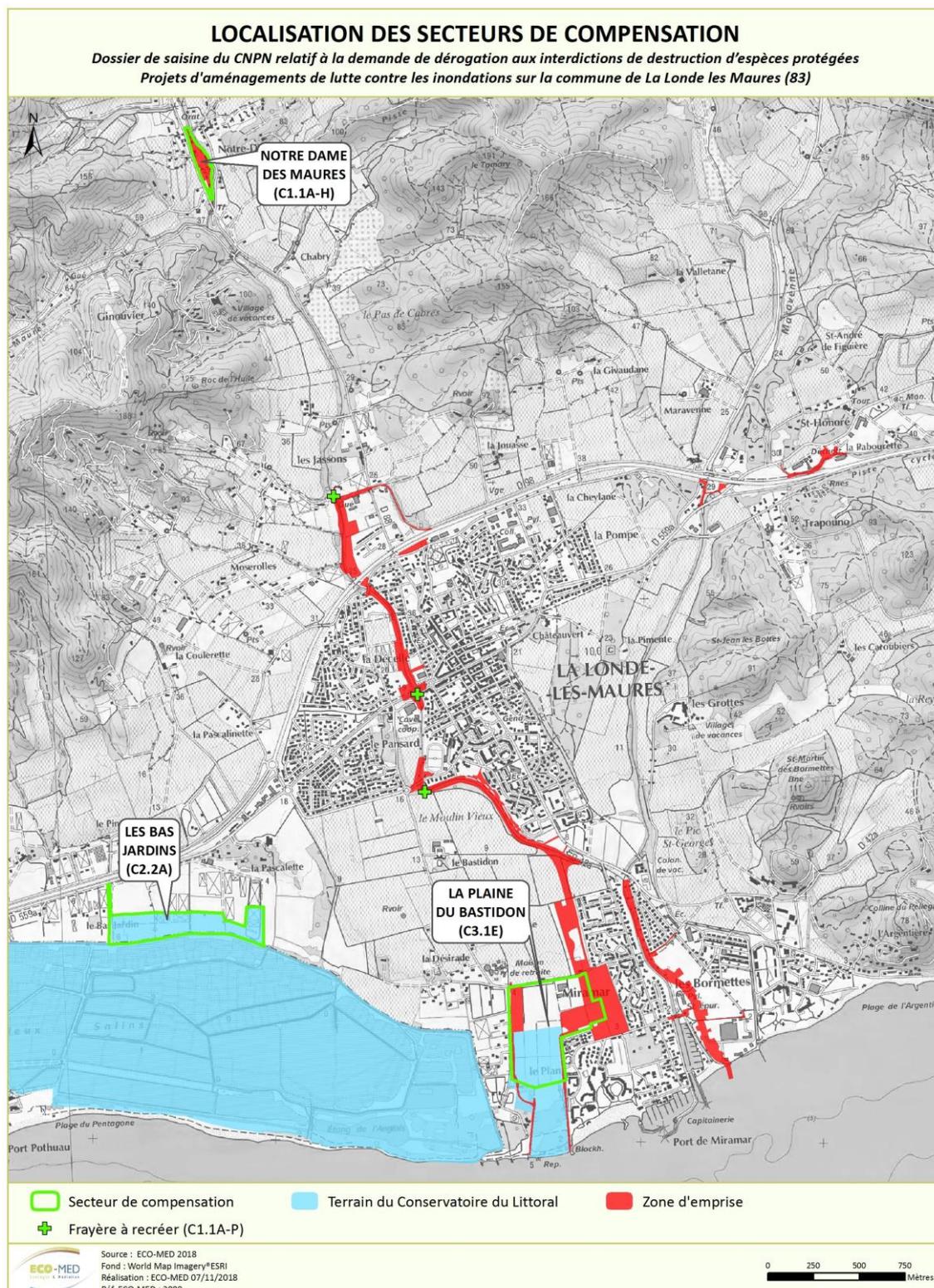
*Concernant les reptiles inféodés aux zones humides et les amphibiens, le niveau de compensation proposé est au-dessus de l'attendu théorique, en lien notamment avec la mesure compensatoire en plaine du Bastidon visant à rétablir sur 20 ha une mosaïque de friches et de prairies humides alors que ce secteur n'est pour l'heure pas favorable à ces taxons.*

*Concernant les oiseaux, le dispositif compensatoire correspond à la nécessité compensatoire hormis pour le Petit-duc scops, le Martin pêcheur (espèce potentielle) et le Faucon crécerelle. Les deux espèces avérées sont bien représentées localement et bénéficieront des mesures liées à la ripisylve.*

*Concernant les chiroptères, la nécessité théorique importante de compensation est liée à la dégradation/destruction de surfaces utilisées pour la chasse ou le transit (importantes vu la mobilité des espèces). Les surfaces détruites utilisées pour la reproduction (ripisylve pour les espèces arboricoles), de prime importance dans le cycle biologique des espèces, ont été également prises en compte pour hiérarchiser l'intensité de l'impact résiduel. Ces surfaces sont bien plus restreintes (environ un demi hectare), correspondant à la surface de ripisylve impactée. La nécessité théorique compensatoire est atteinte pour la plupart des espèces, concernant cette surface de reproduction potentielle (2,2 ha de ripisylve recréée/densifiée pour 0,5 ha sont impactés).*

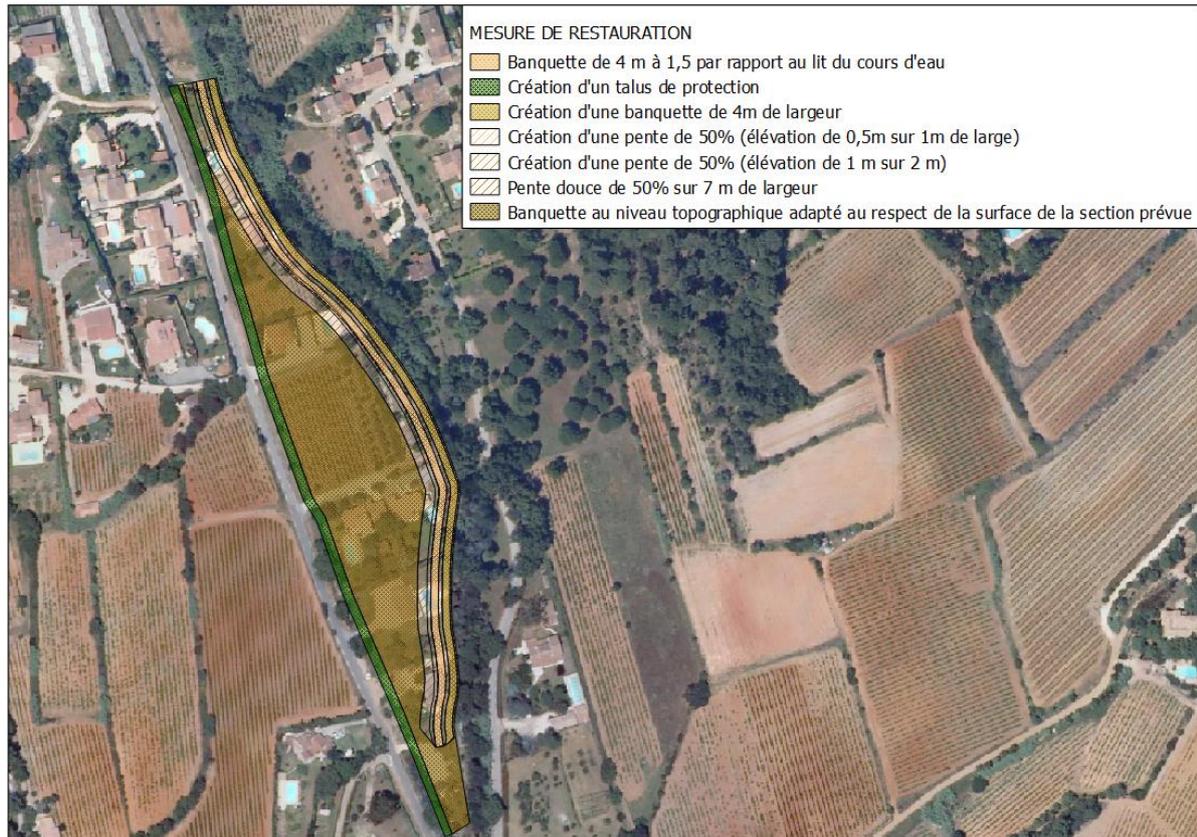
**Les cartographies sont présentées ci-après, ainsi que le chiffrage.**

## 4.3 Cartographie des mesures compensatoires

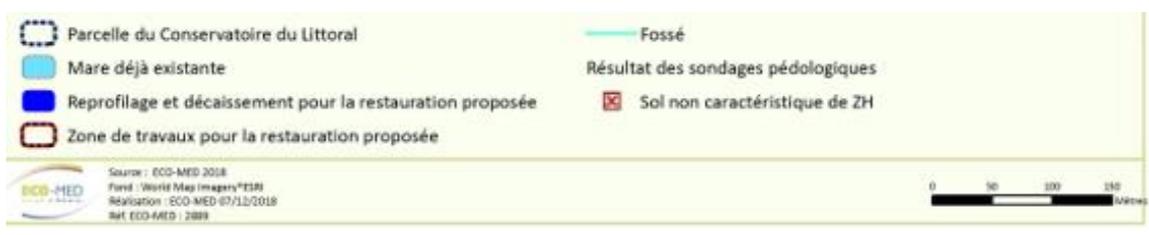


Les secteurs de restauration de la ripisylve ne sont pas indiqués dans cette cartographie. Ils le sont ci-après.

**Mesure C1.1A-1 : Restauration écologique des parcelles du secteur « Notre-Dame-des-Maures »**



**Mesure C2.2A : Reprofilage de mares existantes dans les parcelles du secteur « Les Bas Jardins » pour la création de nouvelles surfaces de zones humides**



## Mesure C3.1E : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon



Mesure C1.1A-1 : Création d'habitats favorables à la reproduction du Barbeau méridional



## Mesure C1.1A3b : Suppression des Mimosa d'hiver en faveur des espèces végétales protégées caractéristiques de l'oued



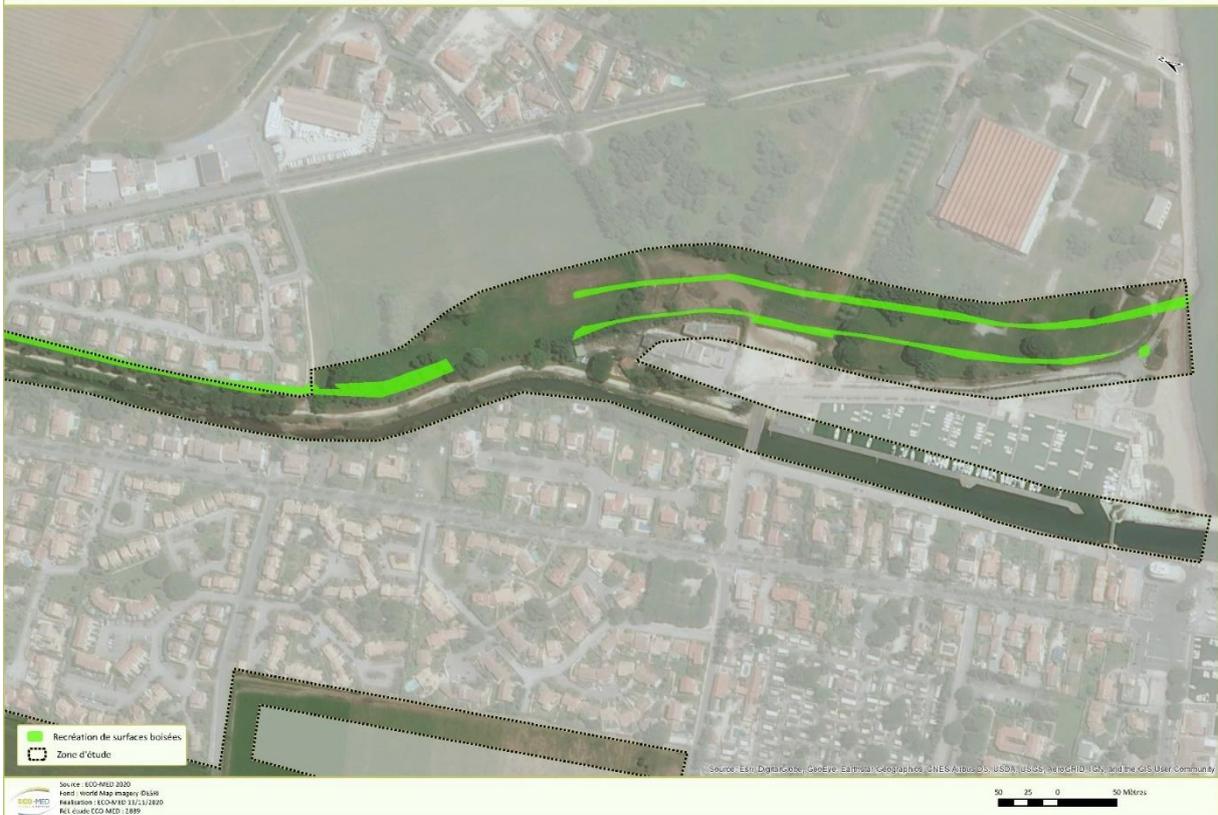




## Mesure C2.2F1 : Recréation et densification de la ripisylve



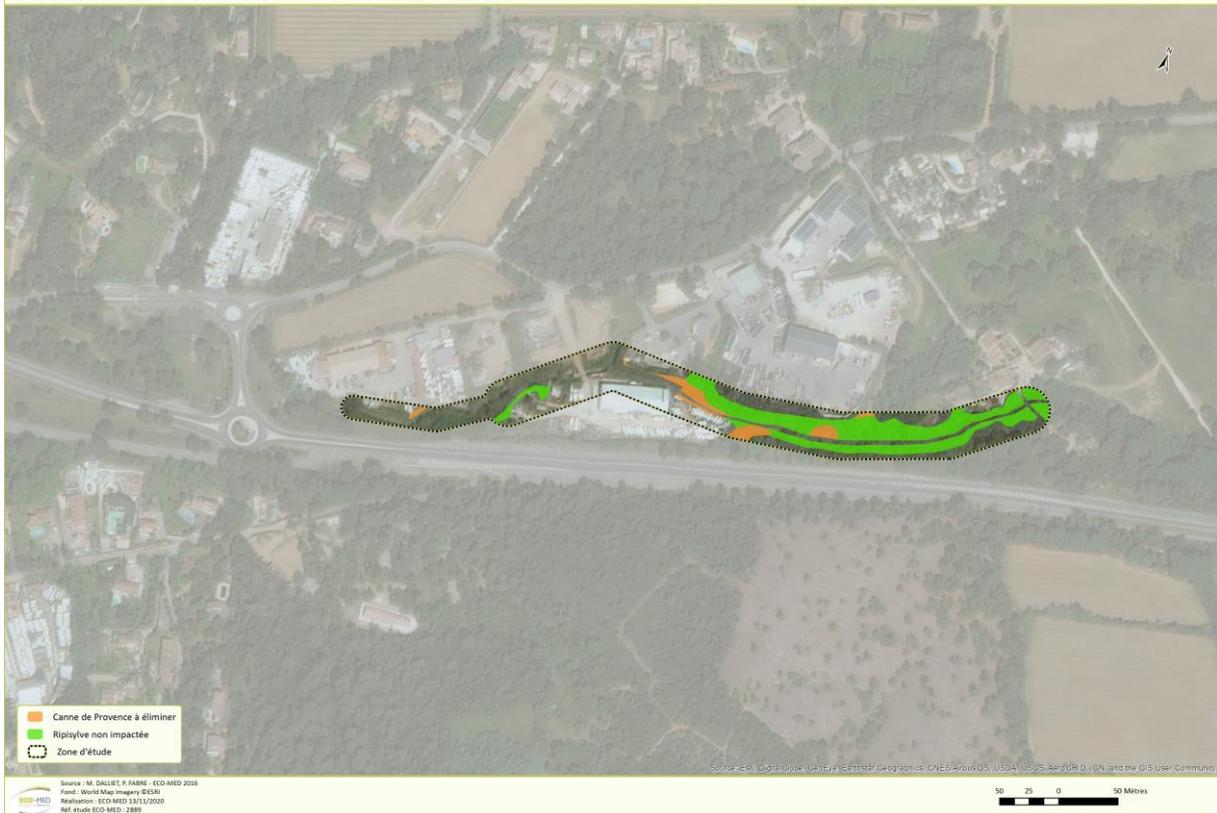




## Mesure C2.2F2 : Elimination des espèces exotiques envahissantes dans les ripisylves non impactées de la zone d'étude

Dossier de saisine du CNPN relatif à la demande de dérogation aux interdictions de destruction d'espèces protégées  
Projets d'aménagements de lutte contre les inondations sur la commune de La Londe les Maures (83)

ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET RIPISYLVE NON IMPACTÉE Planche 9 sur 9



## 4.4 Chiffrage des mesures compensatoires

### Mesure C1.1A-H : Restauration écologique des parcelles du secteur « Notre-Dame des Maures »

Opération	Période/ Durée	Moyens	Coût
Balisage d'individus d'espèces protégées par un écologue	Avant chantier	1 jour écologue + Matériel : piquets, rubalise	1 000 € H.T. + 50 € HT
Création d'un talus et décaissement de la rive droite en escalier	-	Tracto-pelle : ~2000 m <sup>3</sup> à déblayer/remblayer 10€/m <sup>3</sup>	20 000 € H.T.
Implantation de filets en fibre de coco	Fin du chantier	Filets coco ~50 rouleaux, à 45€ le rouleau 10m	2 000 €
Plantation d'arbres	Fin du chantier	30 arbres à ~10€ pièce	300 €
Main d'oeuvre	Fin du chantier	4 jours/homme	4 000 € H.T.
Accompagnement du chantier	Chantier	2 jours écologue	2 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesures C1.1A-H</b>			<b>29 350 € H.T.</b>

Aucune acquisition foncière n'est nécessaire pour cette mesure.

### Mesure C2.2A : Reprofilage de mares existantes dans les parcelles du secteur « Les Bas Jardins » pour la création des zones humides

Opération	Moyens	Budget estimatif
Décaissement des berges des mares, création de fossés de 90cm de profondeur	<b>Mares</b> : périmètres cumulés des deux mares de 250m linéaires, ~680m <sup>3</sup> à déblayer <b>Fossés</b> : 130 m linéaire, 0,9 m de profondeur, largeur 12m en haut, 1m au fond soit 760 m <sup>3</sup> 10€/m <sup>3</sup> pour un total de 1440 m <sup>3</sup>	15 000 € H.T.
Ensemencement et/ou transplantation des espèces à favoriser	2 jours écologue	2 000 € H.T.
Accompagnement du chantier	2 jours écologue	2 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesures C2.2A</b>		<b>19 000€ H.T.</b>

### Mesure C3.1E : Restauration d'une mosaïque de friches et de prairies humides dans la plaine du Bastidon

Opération	Moyens	Coût
Etude sur la valeur écologique du secteur	10 jours de terrain experts écologue + 5 jours de rédaction d'un bilan	10 500 € H.T.

Evacuation des aménagements horticoles présents	1000 €/ha sur 20 ha	20 000 € H.T.
Creusement de dépressions de 10 à 30 cm de profondeur sur des surfaces de quelques dizaines de m <sup>2</sup>	Tracto-pelle ~4 jours de travail	80 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesure C3.1E</b>		110 500 € H.T.

L'acquisition foncière pour cette mesure est en cours de discussion pour *in fine* une gestion soit par le département (ENS) ou par le Conservatoire du Littoral.

#### Mesure C1.1A-P : Création d'habitats favorables à la reproduction du Barbeau méridional

Opération	Moyens	Coût
Creusement de 3 cuvettes de 60 cm de profondeur, disposition de graviers (4-20 mm)	Tracto-pelle Gravier à granulométrie adaptée	1500€ H.T.
Enrochement de berges	Tracto-pelle Rochers (10 tonnes pour 2 m <sup>2</sup> , 40€/tonne)	500 € H.T.
Accompagnement chantier	3 jours écologue	3 000 € H.T.
Aménagements favorables (conception et mise en œuvre)	20 jours ingénieur/écologue	20 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesure C1.1A-P</b>		25 000 € H.T.

*Mesure C1.1A3: Restauration d'habitats favorables pour le Laurier rose, le Tamaris d'Afrique et les autres espèces caractéristiques de l'oued*

Opération	Moyens	Coût
Suppression des Cannes de Provence	Gyrobroyeur ~1 jour de travail	1 000 € H.T.
Suppression des Mimosa d'Hiver par abattage	Tronçonneuse, outils manuels de bucherronnage ~1 jour de travail	500 € H.T.
Suppression des rejets et plants provenant de drageon par arrachage manuelle	outils manuels de bucherronnage ~1 jour de travail	500 € H.T.
Transplantation du Tamaris d'Afrique et du Laurier rose	Ecologue ~1 jour de travail	1 000 € H.T.
Suppression des reprises de Canne de Provence et de Mimosa d'Hiver	~1 jour de travail / an pendant 10 ans	5 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesure C1.1A3</b>		8 000 € H.T.

Mesure C2.2F1 : Recréation et densification de la ripisylve dans la zone d'étude

Opération	Moyens	Coût
Débroussaillage de la végétation	Débroussailleuse ~1 jour de travail	500 € H.T.
Recréation de la ripisylve dans la zone d'étude	20 € / mètre linéaire ~ 1760 mètres linéaires à recréer	26 400 € H.T.
Densification de la ripisylve dans la zone d'étude	14 € / mètre linéaire ~ 800 mètres linéaires à densifier	5 600 € H.T.
Dégagement des plants	~1 jour de travail / an pendant 10 ans	5 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesure C2.2F1</b>		<b>37 500 € H.T.</b>

Mesure C2.2F2 : Elimination des espèces exotiques envahissantes dans les ripisylves non impactées de la zone d'étude

Opération	Moyens	Coût
Suppression des Cannes de Provence par gyrobroyage	Gyrobroyeur (1000€/jour) ~1 jour de travail	1 000 € H.T.
Suppression des reprises de Canne de Provence	outils manuels de bucheronnage ~1 jour de travail / an pendant 10 ans	5 000 € H.T.
<b>TOTAL Mesure C2.2F2</b>		<b>6 000 € H.T.</b>

## 5 JUSTIFICATION DES MESURES D'ATTENUATION SUR LA FLORE

**« 5) les mesures d'atténuation négligent fortement les habitats à enjeux et la flore protégée ; »**

Le projet d'aménagement, visant à recalibrer un cours d'eau, est naturellement contraint dans l'espace : au niveau du cours d'eau. Cette situation laisse peu de marge de manœuvre pour proposer de la réduction spatiale ou de l'évitement pour les espèces à enjeu situées en fond du lit ou pied de berges (Laurier rose – 13 individus impactés, Tamaris d'Afrique – 32 individus impactés). Ces espèces de flore n'ont donc pu faire l'objet de mesures d'atténuation conséquentes.

Comme l'indique le CNPN (p2, début de paragraphe concernant la séquence ERC), le balisage proposé de stations de Laurier sera valorisé comme mesure d'atténuation et permettra ainsi d'abaisser l'impact à modéré sur cette espèce.

A noter qu'une action de compensation est indiquée, pour pallier l'impact pressenti : la coupe des canniers, qui permettra d'améliorer la disponibilité d'habitats favorables pour ces espèces (cf. addendum, pp21 à 24).

Suite à l'avis CNPN, cette action a été complétée par une action de traitement ciblée sur le Mimosa (cf. ci-avant).

Le dossier CNPN est complété en conséquence **en chapitre 10.3.**

Remarque : La récente caractérisation de l'effet des aménagements prévus sur les crues (fréquence, durée, hauteur d'eau) en plaine du Bastidon laisse penser que l'impact initial sur l'Ail petit Moly a été surévalué (principe de précaution). En effet, le projet d'aménagement générera peu de modifications hydrologiques lors des crues : les impacts résiduels sur cette espèce peuvent donc être nettement revus

---

à la baisse, vu la durée supplémentaire de submersion prévue, de l'ordre 1h / 1h30 (qui constitue un impact négligeable sur l'habitat d'espèce). (Voir addendum, page 27)

Tenant compte de cette récente caractérisation, l'impact résiduel pressenti en phase d'exploitation a été abaissé à faible pour l'Ail petit Moly dans l'étude d'impact, mais aussi pour l'ensemble des espèces présentes dans ce secteur : Sérapias négligé, Sérapias à petites fleurs et Linaire grecque.

## 6 EFFETS CUMULES

**« 6) l'estimation des impacts cumulés doit considérer les espèces impactées par les différents projets à proximité et l'impact direct de l'urbanisation de secteur ; »**

D'après l'article R122-5 du Code de l'environnement, modifié par le Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'impact comporte une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres, « du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Comme l'indique le dossier CNPN (p129), les avis de l'AE et du CGEDD ont été analysés (commune de La Londe-les-Maures, et communes voisines de Bormes-les Mimosas, le Lavandou et Hyères) :

*Avis du 6 mars 2010 concernant l'installation de traitement des boues issue de la STEP intercommunale à Bormes-les-Mimosas (83) : étude d'impact conclut de manière justifiée à l'absence d'impact notable sur l'environnement, sans indiquer les espèces concernées.*

*Avis du 10 avril 2014 relatif au projet du Système d'assainissement de la station d'épuration de Cavalière, commune de le Lavandou (83) : enjeux biodiversité terrestres faibles mais non spécifiés*

*Avis du 5 septembre 2014 relatif au projet de construction d'un Centre d'expertises et d'essais en mer profonde (CEEMP), commune de Hyères (83) : localisation marine du projet*

*Avis du 3 mai 2017 concernant la demande de renouvellement d'autorisation d'exploiter la carrière de Coste Drèche par la société SOTEC à Bormes-les-Mimosas (83) : pas d'espèces végétales protégées. Impacts faibles sur la flore et sur la faune (pas de mention des espèces concernées)*

*Avis du 18 mai 2018 concernant le rechargement d'entretien décennal des plages de la commune de La Londe-les-Maures (83) : inventaires ne permettent pas de caractériser les enjeux environnementaux.*

*Avis du 22 novembre 2018 : relatif au projet de permis d'aménager pour la régularisation d'un parc de loisirs à Hyères (83) : aucun inventaire réalisé sur site, le diagnostic écologique ne permet donc pas de caractériser les enjeux écologiques à l'échelle locale*

*Avis du 22 septembre 2020 concernant le projet de permis d'aménager pour la régularisation d'un parc de loisir sur la commune de Hyères (83) : il indique que les mesures permettent l'évitement de la flore protégée. Aucune mention n'est faite concernant les autres espèces si ce n'est la nécessité d'inventaires complémentaires en automne hiver.*

---

Si certains de ces avis montrent l'évitement des espèces protégées de flore (donc aucun impact résiduel sur la flore protégée), les autres en revanche ne permettent pas de quantifier des effets cumulatifs avec le présent projet car les impacts ne sont pas précisés par espèce ou l'état initial est jugé non satisfaisant pour évaluer les impacts.

En tout état de cause, seul le PPRi en vigueur régit l'urbanisation en zone inondable. Le projet étudié n'a pas pour vocation de faire évoluer la réglementation dans un sens plus favorable à l'urbanisation dans ces secteurs.

## 7 GENERALITES SUR LA CONCEPTION DES ETUDES, POINT CARTOGRAPHIQUE

**« 7) il est nécessaire que ce projet soit rédigé en collaboration avec le bureau d'étude spécialisé en génie écologique de l'aménagement hydraulique ; »**

Le dossier CNPN initial a donné lieu à une incompréhension. L'équipe projet est composée d'Ecomed (un bureau d'étude en écologie) et SAFEGE (un bureau d'étude spécialisé en hydraulique et en environnement) qui disposent tous deux de nombreuses références communes en maîtrise d'œuvre génie écologique et management environnementale de travaux. Les études de conception sont donc rédigées par une équipe spécialisée en génie écologique de l'aménagement hydraulique. Par ailleurs, lors des travaux le DCE indiquera que l'entreprise devra avoir de sérieuses références en travaux génie écologique.

**« 8) les zones d'emprise et de compensation dans la plaine horticole du bastidon doivent être clairement différenciées et séparées ; »**

Cette représentation est cartographiée dans le DDEP mis à jour au **chapitre 10.3.3**.

## 8 COMPLEMENTS APPORTES AUX MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

**« 9) les mesures d'accompagnement doivent être corrigées et plus ambitieuses, celles de suivis nettement plus détaillées et argumentées pour justifier leur coût ; »**

### Concernant l'accompagnement

**Au total, quatre mesures d'accompagnement ont été rajoutées (incluant les demandes OFB et DDTM) :**

- La gestion du Mimosa d'hiver durant le chantier,
- La transplantation d'Ail petit Moly,
- L'ensemencement de Bissérule en forme de hache,
- Le soutien d'une action du PRAC, déclinaison régionale du PNA chiroptères, concernant les chiroptères liés aux ripisylves

---

## ■ Mesure A9-1-a1 : Gestion du Mimosa d'hiver durant le chantier

La présence d'espèces végétales exotiques envahissantes sur le site est avérée, notamment le mimosa (*Acacia dealbata*). Afin de prévenir tout risque de dissémination et de lutter contre ces pestes végétales, diverses mesures de gestion sont préconisées.

Si les individus ne présentent pas d'intérêt esthétique particulier, nous préconisons un **démontage soigné des individus**. Ce démontage sera réalisé obligatoirement **avant** la période de floraison, en apportant une attention particulière à ne pas disperser de fragment de végétaux. A cet effet, diverses mesures pourront être prises, notamment (et de façon non exhaustive) : la mise en place d'un géotextile au sol lors du démontage, un contrôle renforcé de la chute des morceaux, un balisage des voies de circulation sur site et limitation des déplacements/transports des rémanents de coupe (stockage temporaire des produits de coupe sur une zone mise en défens et isolée du sol par géotextile), ...

Dans l'hypothèse où la préconisation précédente ne saurait être réalisée, d'autres méthodes de gestion peuvent être envisagées.

L'arrachage est peu efficace et potentiellement onéreux. Nous ne recommandons pas cette pratique pour cette espèce. Notre préconisation de gestion s'oriente sur une gestion des arbres par un **annelage/cerclage des troncs**. Celui-ci sera réalisé par un retrait de l'écorce en bas du tronc des individus, sur une bande de largeur de 80cm à 1m. La zone mise à nue est ensuite frottée à la brosse métallique pour éviter toute cicatrisation. Cela permet de tuer l'individu sur pied tout en limitant/évitant les rejets.

Quelle que soit la méthode de gestion, celle-ci doit être complétée par une mise sous pression des végétaux. Cela se traduit par :

- 3 à 4 passages annuels de fauche de la végétation invasive (individus de bonne taille) + arrachage manuel des drageons qui repoussent (jeunes pousses), sur une période de 2 à 4 ans
- Une opération de plantations/semis d'espèces herbacées, arbustives et arborées, avec une densité élevée, afin de limiter la réinstallation des invasives (limitation de l'accès au soleil),
- Un entretien des végétaux ainsi installés sur une période de 3 ans.

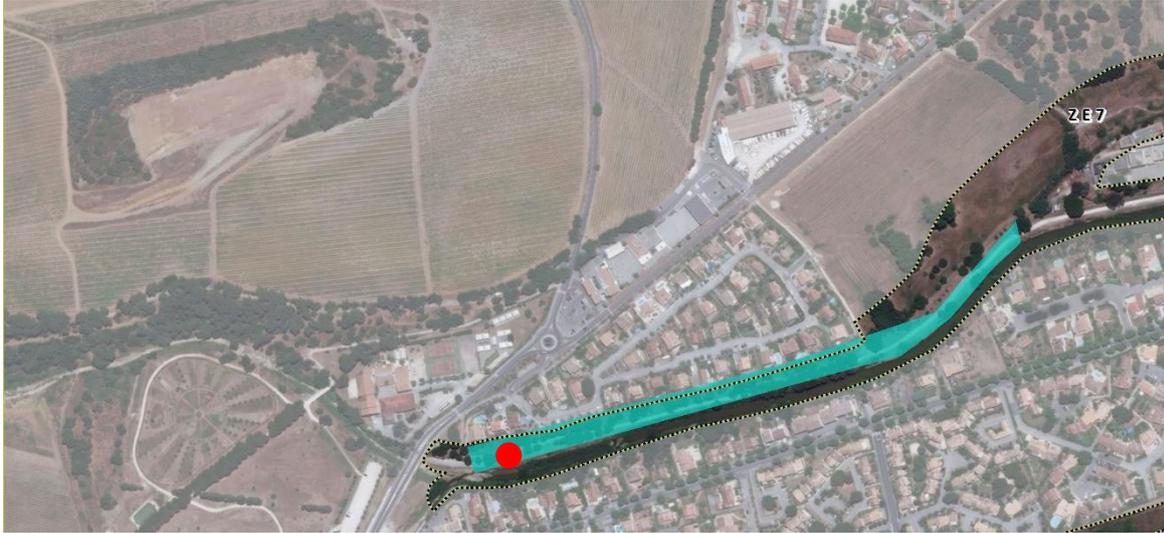
Une attention particulière doit également être apportée au **traitement des déchets et résidus végétaux des opérations réalisées**. Ainsi, L'évacuation des rémanents, des résidus de coupe et des géotextiles ayant servis pour la **zone de stockage temporaire** devra être effectuée vers un centre agréé (incinération, enfouissement...). L'espèce ciblée étant une espèce ligneuse, le compostage n'est pas recommandé.

Enfin, un **suivi pluriannuel** de la repousse des invasives sur l'ensemble des emprises remaniées est à réaliser. Il suivra la période d'entretien des végétaux (3 ans) et sera réalisé sur une période de 5 ans. Dès l'observation d'un ou plusieurs rejets, des opérations ponctuelles d'arrachage seront réalisées afin de ne pas laisser le champ libre à une réinstallation des pestes végétales.

Le dossier CNPN est complété en conséquence en **chapitre 11**.

■ **Mesure A9-1-a1 : Transplantation des individus d'Ail petit Moly présents dans l'emprise du projet**

Cette mesure consiste à transplanter une partie des bulbes impactés, et à faire un ensemencement à partir des graines. Le terrain de destination sera également situé aux abords de la piste des amanites.



**Localisation du site d'accueil des transplants**



**Sites d'accueil favorables (pelouse sablonneuse) pour les transplants d'Ail petit Moly**

J. VOLANT, 17/10/2019, La Londe-les-Maures (83)

Les sites d'accueil feront l'objet d'une mise en défens et d'un suivi sur 30 ans.

Comme préconisé dans la mesure précédente, il importera d'effectuer un état initial T0 ciblé sur l'Ail Petit-Moly avant ensemencement et transplantation sur les placettes de destination, pour pouvoir analyser de façon fiable les apports de l'opération.

Pour la transplantation, le mode opératoire est le suivant :

- Type d'extraction des individus : manuelle (pelle de jardinier).
- Type de transplantation : Indirect (passage par une phase de mise en culture).
- Période de transplantation : Fin de printemps (juin).
- Irrigation : Non.
- Préparation du site d'accueil : préparation de trous pour planter les bulbes.

Pour l'ensemencement de graines, le mode opératoire est le suivant :

- Type de transplantation : Indirect (passage par une phase de mise en culture).
- Période de semis : Fin de printemps (juin).
- Irrigation : Non.
- Préparation du site d'accueil : Oui (préparation d'un trou pour les graines).

Afin de contrer la dynamique naturelle défavorable à l'Ail petit-moly, un débroussaillage manuel pourra être envisagé (la zone fait déjà l'objet d'un entretien, étant située aux abords du chemin des amanites). La période d'entretien recommandée la moins risquée vis-à-vis de la phénologie de cette espèce s'étend de juillet à mi-septembre, c'est à dire avant les premières pluies, qui provoquent la pousse de l'espèce dès l'automne.

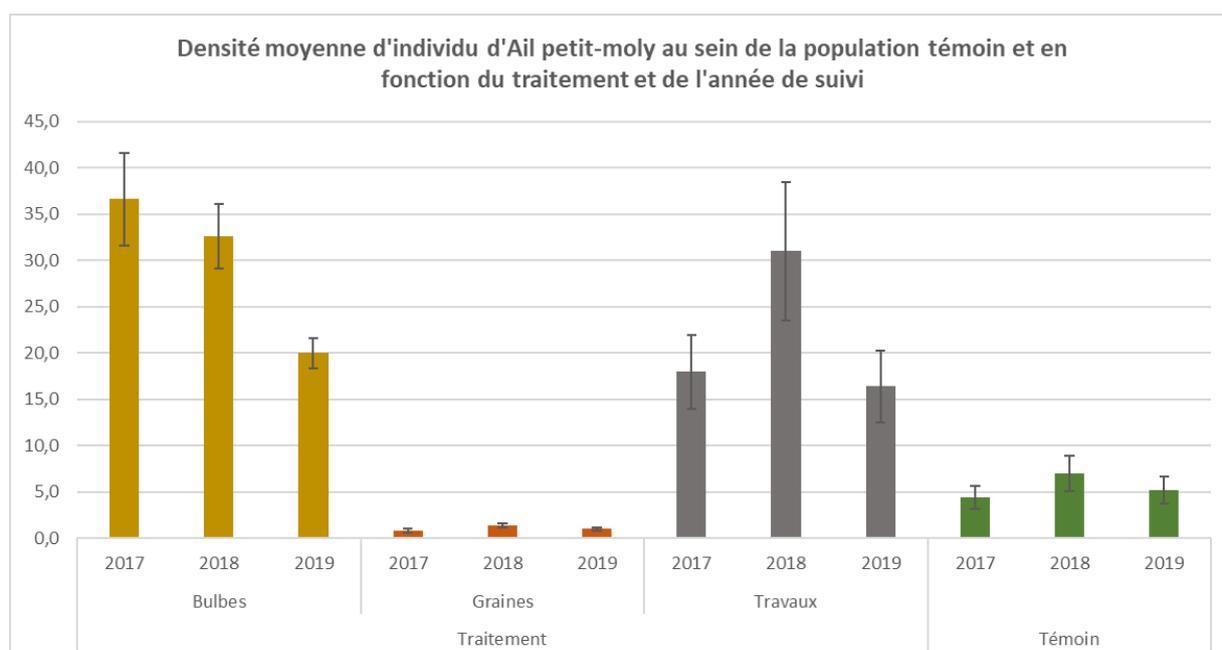
Pour les suivis dans le cadre du suivi du terrain compensatoire (abords du chemin des amanites) sur 30 ans, afin d'éviter toute confusion et pouvoir évaluer précisément l'effectif de la population, la période d'échantillonnage correspondra à la pleine période de floraison soit entre la mi-février et la fin février.

**ECO-MED dispose d'un retour d'expérience de transplantation et d'ensemencement sur cette espèce, puisque cela a été réalisé entre 2014 et 2016 au Plan-de-La-Tour (Var) par le Conservatoire Botanique national Méditerranéen de Porquerolles, et des suivis ont été réalisés à N+1, N+2 et N+3 à compter de l'année de réimplantation.**

*350 bulbes ont pu être mis en culture dans des bacs en 2014. Suite à la mise en culture, 1352 bulbes dont 82 plus petits et semblant être de l'année sont sortis de terre au printemps 2016. La réimplantation dans le sol a eu lieu juste avant l'été 2016 sur une zone préalablement définie.*

*Environ 1450 graines (estimation du nombre d'après le poids) ont également été récoltées pour un semis in situ.*

*La transplantation de bulbe semble avoir le mieux fonctionné. On observe néanmoins en 2019 une baisse des effectifs, qui est généralisée pour l'espèce sur toutes les placettes étudiées, qu'elles aient fait l'objet de transplantation, d'ensemencement ou qu'elles soient spontanées. Cette régression a pu être influencée par les conditions météorologiques propres à cette année.*



**Retour d'expérience d'ECO-MED au Plan de La Tour (83) : Histogramme des densités de population au sein des population témoins et traitées (Bulbes, Graines, Travaux) en fonction des années de suivi\***

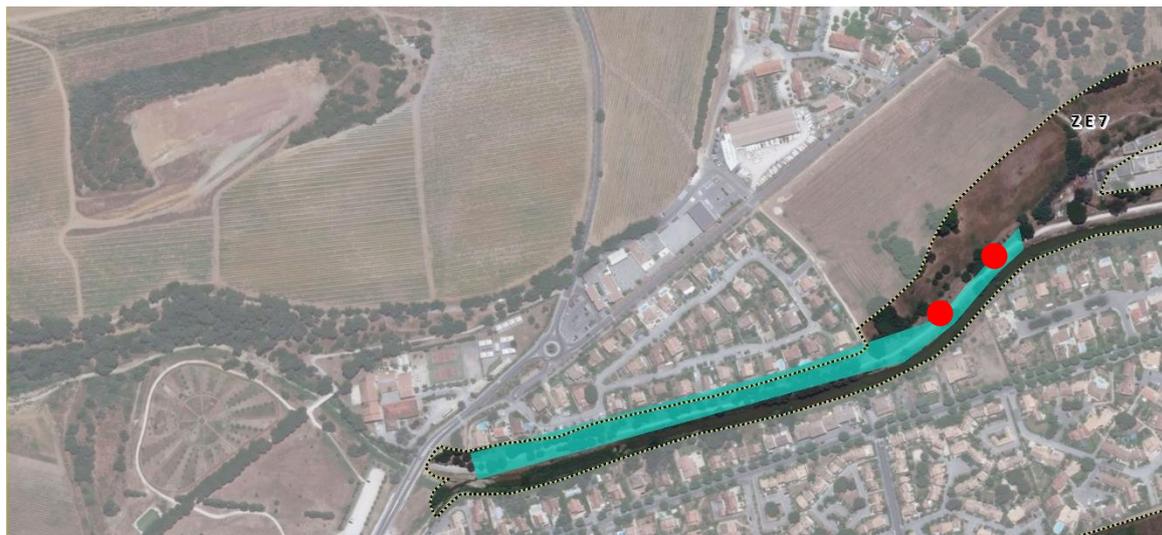
---

*\*La catégorie travaux fait référence à la station située dans l'emprise des travaux et n'ayant pas fait l'objet de transplantation en amont. Cette station n'a pas été impactée.*

Le dossier CNPN est complété en conséquence **en chapitre 11**.

■ **Mesure A9-1-a1 : Ensemencement de graines de Bissérule en forme de hache aux abords non impactés du projet**

Pour cette espèce il est proposé de l'ensemencement de graines sur les berges non impactées, à proximité des zones de présence actuelle de l'espèce, aux abords de du chemin des amanites.



**Localisation du site d'accueil des transplants**



**Sites d'accueil favorables pour les transplants de Bissérule en forme de hache**

J. VOLANT, 17/10/2019, La Londe-les-Maures (83)

Les sites d'accueil feront l'objet d'une mise en défens et d'un suivi sur 30 ans.

Cette mesure se fera en association avec le Conservatoire Botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBN Med) pour validation du protocole.

L'opération de semis se déroulera en 3 étapes, et fera l'objet d'un suivi dans le temps :

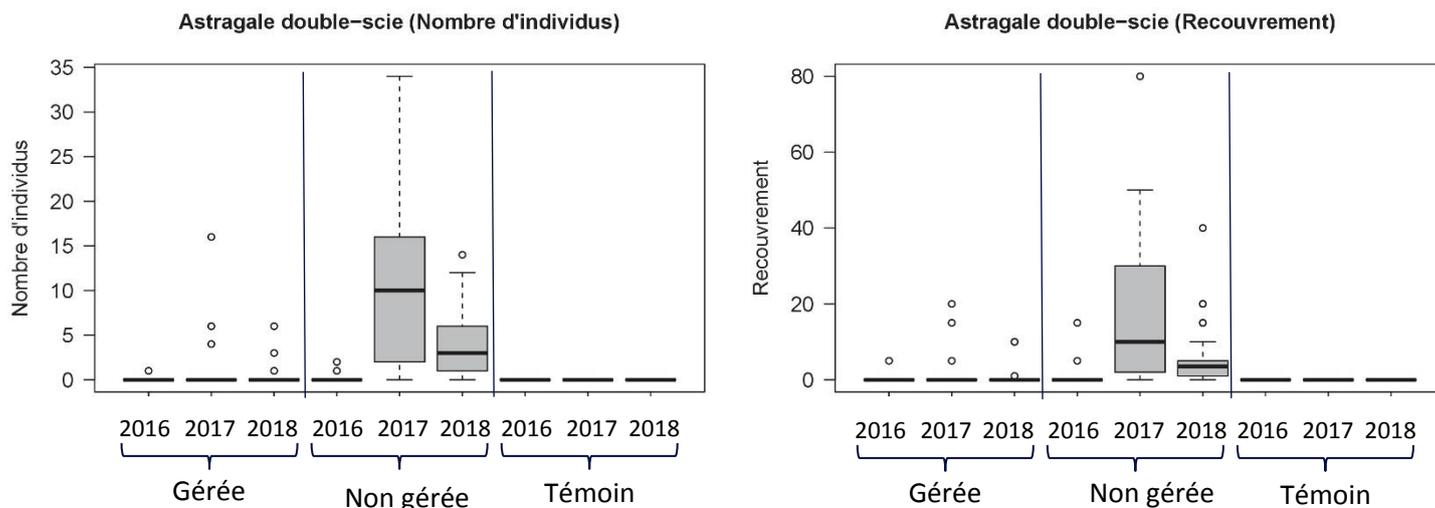
- 
- Récolte des graines : récupérer manuellement des graines de Bisserule en forme de hache après un repérage préalable des stations, de préférence au mois de juin, période avec un maximum de présence de gousses à maturité.
  - Conservation des graines : les graines sont à stocker dans des enveloppes, et à entreposer dans un local à température constante et à l'abri de la lumière.
  - Semis des graines : les graines sont à semer en saison pluvieuse, préférentiellement en début de printemps. Afin de suivre convenablement le succès de la transplantation, les semis seront effectués au sein de placettes matérialisées par des piquets de bois, sur les secteurs les mieux drainés au sein des terrains compensatoires des Bas Jardins et sur les berges. Des placettes témoins sans intervention seront désignées pour servir de point de comparaison au moment d'évaluer la richesse spécifique des placettes.
  - Suivi : dénombrement des individus de Bisserule sur l'ensemble des placettes et de leur pourcentage de recouvrement, et analyse de leur évolution dans le temps sur plusieurs années, afin d'évaluer le succès de l'opération. Pour rappel, le suivi des parcelles compensatoires est prévu sur 30 ans à raison de 3 jours annuels pour la flore, ce qui permettra d'évaluer le succès de cet ensemencement.

**Il importera de réaliser un état initial ciblé sur l'espèce avant ensemencement**, afin de pouvoir disposer d'un état de référence T0, permettant d'analyser statistiquement le succès de l'opération d'ensemencement *a posteriori*.

***ECO-MED dispose d'un retour d'expérience concluant pour l'ensemencement de cette espèce. En effet des semis expérimentaux ont été mis en œuvre au printemps 2016 dans les Pyrénées orientales, à Villeneuve de la Raho.***

Le dossier CNPN est complété en conséquence en **chapitre 11**.

Lors des suivis effectués à N+1 et N+2, en 2017 et 2018, l'opération donnait des résultats positifs, avec un nombre significatif de pieds de *Bisserule* en forme de hache observé en 2017 dans les placettes ayant fait l'objet d'ensemencement l'année précédente (aucun individu n'a été observé dans les placettes témoins qui n'avaient pas été semées). Le nombre d'individus et le taux de recouvrement avaient chuté en 2018 mais ceci peut s'expliquer par des conditions météorologiques défavorables en 2018 (hypothèse néanmoins non testée). Sur les placettes semées, deux types de gestion avaient été testés : une gestion par fauche, et une absence de gestion. Le nombre d'individus était nettement supérieur dans les zones non gérées par rapport aux zones fauchées. Il ne sera donc pas nécessaire (voire même il sera déconseillé) d'entretenir les placettes suite aux opérations de transplantation sur les Bas Jardins à La-Londe-les-Maures. Ces préconisations de gestion pourront être revues, selon le résultat des suivis.



**Résultats des suivis d'ECO-MED à Villeneuve de la Raho (66) : Nombre d'individus et taux de recouvrement d'Astragale double-scie (=Bisserule en forme de hache) en fonction du mode de gestion et de l'année**

#### ■ Mesure A4-2b-1 accompagnement : Soutien financier d'une action PRAC

Après échange avec le GCP, la communauté de commune s'engage à financer l'une des actions du Plan Régional d'Actions Chiroptères (déclinaison régionale du Plan National) en lien avec les ripisylves : le suivi télémétrique de chauves-souris inféodées à ces boisements rivulaires.

#### Concernant le suivi

Les mesures de suivi sont détaillées ci-après, et dans le DDEP mis à jour (Le dossier CNPN est complété en conséquence en **chapitre 12**) :

#### ■ Mesure S1 : Suivi de la flore et des habitats naturels

Ce suivi concernera l'ensemble des espèces impactées de flore protégée.

L'état initial du DDEP constituera le T0 du suivi.

**Trois journées seront effectuées**, étalées de mars à fin juin, pour étudier les différents taxons ciblés, dont certains sont visibles de la fin d'hiver alors que d'autres le sont à la fin du printemps.

**Le suivi consistera en un dénombrement des individus ou une estimation par classe**, aux abords des aménagements. Chaque station sera géolocalisée, permettant de suivre chaque année l'évolution spatiale et démographique des espèces impactées.

Pour les espèces faisant l'objet de mesure d'accompagnement (Ail petit Moly et Bissérule en forme de hâche), les relevés effectués permettront de contextualiser les résultats observés dans les sites d'accueil.

## ■ Suivi poissons

L'efficacité de la mesure sera évaluée à partir de l'évolution des paramètres constitutifs de l'habitat physique de l'espèce. Ainsi, chaque année, en période printanière, sera effectuée une reconnaissance morphologique exhaustive du tronçon concerné par les opérations de restauration morphologique. Elle permettra de caractériser les habitats aquatiques et les contraintes naturels existantes.

Elle sera réalisée à pied, dans le lit du torrent ou depuis la berge, et permettra de caractériser les éléments suivants :

- La succession des différents faciès d'écoulement, décrits selon la clé de détermination de Malavoi et Souchon ;
- Les principaux paramètres de l'habitat physique associés à chaque faciès : hauteur d'eau, vitesse du courant, granulométrie du substrat, largeur moyenne, etc.
- Les Surfaces Granulométriques favorables à la reproduction de la Truite fario, espèce cible du secteur, et les Zones de Frayères Potentielles ;
- Les obstacles transversaux à l'écoulement, naturels ou anthropiques, et leur franchissabilité par les géniteurs de Truite fario ;
- Les ouvrages anthropiques feront l'objet d'une description sommaire :
- Type d'ouvrage, matériaux, éléments descriptifs ;
- Pente latérale et parement, longueur et hauteur estimée à franchir.
- Epaisseur de la lame d'eau, fosse d'appel, profondeurs en pied de seuil, vitesses d'écoulement ...
- L'état des berges et de la ripisylve ombrage (densité, largeur, racine noyée, etc.), et la présence d'éventuels d'aménagement transversaux et longitudinaux pouvant influencer l'écoulement ;
- Tout autre élément potentiellement informatif de la qualité et de l'attractivité de l'habitat : barrière physique, thermique, chimique, lumineuse, altérations de la qualité, état des continuités latérales, zones refuges...

L'ensemble de ces éléments fera l'objet de géoréférencement par GPS. In fine, des surfaces de recouvrement seront calculées.

Une attention particulière sera portée à la caractérisation de l'habitat de reproduction du Barbeau méridional, espèce cible de la mesure de restauration. Pour cela, nous mettrons en œuvre une méthodologie basée sur l'évaluation de la Surface Granulométrique Favorable (SGF) et des Zones de Frayère Potentielles (ZFP) (Delacoste et al., 1999).

Sur le terrain, l'opération consistera, au cours de la reconnaissance, à déterminer la SGF pour chaque faciès d'écoulement, soit par estimation de surface, soit par estimation de pourcentage de recouvrement au sein du faciès considéré. Toutefois, la simple présence d'éléments granulométriques favorables à la reproduction d'une espèce ne saurait constituer un critère suffisant pour caractériser son habitat de reproduction. Ainsi, au niveau de chaque faciès, sera estimée de la même façon la surface de ZFP.

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques de l'habitat physique de reproduction du Barbeau méridional, basées sur des données bibliographiques faisant consensus :

Espèce	Caractéristique de l'habitat physique favorable à la reproduction		
	Gamme granulométrique (mm)	Gamme de vitesse de courant (cm/s)	Gamme de hauteur d'eau (cm)
<b>Barbeau méridional</b> ( <i>Barbus meridionalis</i> )	5 -30 Gravier grossier → Caillou fin	20 à 70	10 à 40

---

La restitution fera appel à l'outil cartographique afin de présenter les résultats de façon didactique.

### ■ Suivi des oiseaux

Cette mesure de suivi a pour but d'avoir un retour d'expérience sur la résilience et l'adaptation des espèces d'oiseaux à enjeu avérées localement suite à la mise en place du projet.

Pour cela, il est nécessaire de prévoir deux passages d'une journée durant la période de reproduction de l'avifaune, répartis de manière à cibler les nicheurs précoces (avril/mai) et les nicheurs tardifs (mai/juin).

Ces deux passages diurnes devront être complétés par une prospection nocturne ciblée sur le Petit duc scops.

Les oiseaux seront étudiés au travers d'un cheminement stratifié ciblé sur les habitats les plus favorables. Les prospections débuteront en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels seront pris en compte et le comportement de chaque oiseau sera noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude sera parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, etc.). Enfin, les prospections crépusculaires, ciblées essentiellement sur le Petit-duc scops, seront menées à l'aide d'une repasse (méthode qui consiste à diffuser le chant territorial du mâle afin de provoquer une réponse d'un mâle) pour augmenter les chances de détection de cette espèce aux mœurs nocturnes.

### ■ Suivi des chiroptères

Concernant le suivi global des mammifères 1 nuit d'écoute et 1 journée seront prévus :

- en phases de transit printanier,
- en période de reproduction,
- en période de transit automnal.

**Les sessions d'écoutes nocturnes**, réalisées au sein de la zone d'étude à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240X™ couplé à un enregistreur numérique Zoom H2™), permettront, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude. Deux techniques seront utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoutes et les transects (trajet prédéfini reliant 2 points d'écoute) ;

Les écoutes débuteront peu avant la tombée de la nuit et, s'étalent sur une durée d'environ 3 à 4 heures (période d'activité la plus importante). Les points d'écoute ont une durée de 15 minutes, pendant laquelle l'observateur note les espèces contactées et enregistre les sons nécessitant une analyse ultérieure.

Parallèlement, la pose de détecteurs passifs à enregistrement continu, de type SM2BAT™ (Wildlife acoustics) fournira une estimation quantitative de la fréquentation de la zone par les chiroptères, ainsi qu'un complément concernant les espèces recensées.

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection ont ensuite été analysés et déterminés (lorsque cela était possible) grâce aux logiciels : BatSound 4.14 (Pettersson electronics et acoustics AB™) Sonochiro®, et AnalookW®.

Concernant le **Campagnol amphibie**, des prospections minutieuses seront menées depuis les berges, sur une bande d'environ 2-3 mètres à la recherche d'indices. Dans le cas où un secteur abrite un nombre important d'indices, un complément par piège photographique pourra être envisagé. Trois jours seront nécessaires, entre le début de l'hiver et la fin du printemps.

---

## 9 AUTRES COMPLEMENTS

**« 10) le nouveau projet doit proposer un seul document clairement rédigé (et non pas un document principal + un addendum) et clarifier sa forme notamment dans la numérotation de ces mesures. »**

Tous les éléments de l'addendum ainsi que les éléments de réponse à cet avis ont été intégrés dans la version mise à jour du DDEP.