

# TRAVAUX DE PROTECTION DE LA VILLE DE BOLLENE CONTRE LES CRUES DU LEZ

## SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT DU LEZ

### DEMANDE DE DÉROGATION À LA PROTECTION DES ESPÈCES

# INTERVENANTS

Logos et noms des intervenants membres du  
groupement de maitrise d'oeuvre



FINANCEURS :





# SOMMAIRE

<b>PRÉAMBULE .....</b>	<b>7</b>
1 CONTEXTE DE LA DEMANDE DE DÉROGATION .....	7
1.1 Cadre réglementaire .....	8
1.2 Le dossier .....	8
2 OBJET DE LA DEMANDE DE DÉROGATION.....	9
3 INTERVENANTS.....	9
<b>CERFAS .....</b>	<b>13</b>
<b>MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>23</b>
1 AIRES D'ÉTUDE.....	23
2 DÉMARCHE ANALYTIQUE SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES .....	23
3 SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	24
4 EXPERTISES DE TERRAIN : INVENTAIRES FAUNE FLORE .....	25
4.1 Dates d'inventaires et intervenants .....	25
4.2 Méthodes de caractérisation des habitats et inventaire floristique .....	31
4.3 Méthodes d'inventaires par groupe faunistique .....	31
5 DÉFINITION DES IMPACTS.....	38
6 DÉFINITION DES MESURES .....	38
<b>PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET .....</b>	<b>39</b>
1 LOCALISATION DU PROJET.....	39
2 DESCRIPTION DU PROJET.....	41
3 JUSTIFICATION DU PROJET .....	51
3.1 Intérêt public majeur du projet .....	51
3.2 Justification environnementale .....	51
4 ORIENTATIONS DE GESTION DE L'ESPACE INTRA-DIGUES.....	52
4.1 Sectorisation/accès.....	52
4.2 Gestion.....	52
5 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION .....	55
5.1 Orientations possibles .....	55
5.1 Recherche des solutions d'aménagements.....	57
6 CONCLUSION .....	60
<b>CONTEXTE ECOLOGIQUE .....</b>	<b>61</b>
1 SITUATION BIOLOGIQUE ET SENSIBILITÉS.....	61
1.1 Contexte écologique .....	61
1.2 Zonages de protections et d'inventaires du patrimoine naturel .....	61
1.3 . Corridors écologiques, trames vertes et bleues.....	64

2	FLORE ET HABITATS NATURELS INVENTORIÉS SUR LE SITE DU PROJET .....	69
2.1	Habitats .....	69
2.2	Espèces végétales invasives .....	81
2.3	Végétation patrimoniale – Sensibilités floristiques .....	82
3	FAUNE .....	83
3.1	Mammifères .....	85
3.2	Oiseaux .....	109
3.3	Reptiles .....	116
3.4	Amphibiens .....	118
3.5	Odonates .....	121
3.6	Papillons .....	125
3.7	Insectes saproxylophages .....	126
3.8	Poissons .....	127
4	SENSIBILITÉS .....	133
<b>IMPACTS BRUTS .....</b>		<b>137</b>
1	IMPACTS EN PHASE CHANTIER .....	137
1.1	Impact sur le milieu aquatique .....	137
1.2	Impact direct sur la faune terrestre : risque de mortalité d'individus .....	140
1.3	Dérangement de la faune .....	140
1.4	Impact sur la flore a enjeu de conservation .....	140
1.5	Risque d'espèces invasives.....	140
2	IMPACTS PERMANENTS EN PHASE EXPLOITATION .....	141
2.1	Impact sur le milieu naturel aquatique .....	141
2.2	Impacts sur les habitats terrestres.....	143
2.3	Risque d'espèces invasives.....	152
2.4	Impacts sur les espèces de faune .....	152
2.5	Impact sur la trame verte et bleue et les déplacements des espèces .....	153
2.6	Artificialisation du périmètre travaux.....	154
3	SYNTHÈSE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET .....	154
<b>MESURES D'EVITEMENT .....</b>		<b>161</b>
1	RAPPEL : SUPPRESSION DES TRAVAUX EN AMONT DU PIPELINE .....	161
2	EV1 : LIMITATION DES INTERVENTIONS SUR LE LIT VIF DU LEZ .....	163
3	EV2 : ÉVITEMENT DES BOISEMENTS PAR LES DIGUES.....	165
4	EV3 : ÉVITEMENT DES BOISEMENTS PAR LES ZONES D'EMPRUNT DE MATÉRIAUX.....	165
5	EV4 : ÉVITEMENT DES ARBRES REMARQUABLES AU CENTRE DE BOLLÈNE .....	167
6	EV5 : ÉVITEMENT DES ARBRES REMARQUABLES ET DE LA CANNE DE PROVENCE AU NIVEAU DES BRÈCHES.....	169
<b>MESURES DE RÉDUCTION .....</b>		<b>172</b>
1	MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS EN PHASE TRAVAUX .....	172
1.1	RED1 : adaptation du calendrier des interventions.....	173

1.2	RED2 : Protection des chiroptères .....	176
1.3	RED3 : Travaux à sec et pêches de sauvegarde.....	177
1.4	RED4 : Protection du castor .....	177
1.5	RED5 : Définition des limites de chantier .....	179
1.6	RED6 : lutte contre les invasives .....	180
1.7	RED7 : réduction du risque de pollution des habitats de la faune.....	182
2	MESURES DE RÉDUCTION EN PHASE EXPLOITATION .....	183
2.1	Mesures pour le milieu aquatique.....	183
2.2	Mesures pour le milieu terrestre .....	188
<b>IMPACTS RÉSIDUELS .....</b>		<b>190</b>
1	IMPACTS NÉGATIFS DIRECTS .....	190
1.1	Mortalité des individus .....	190
1.2	Perte d'habitats de reproduction, chasse ou repos sous l'emprise des aménagements .....	191
1.3	Impact sur la flore a enjeu de conservation.....	194
2	IMPACT POSITIF DE LA RESTAURATION DE L'ESPACE DE MOBILITÉ DU COURS D'EAU .....	195
3	IMPACTS INDIRECTS : PERTURBATIONS D'ESPÈCES PROTÉGÉES .....	196
3.1	Risque de pollution du milieu aquatique .....	196
3.2	Risque de modification de la fonctionnalité hydraulique .....	196
3.3	Impacts sur les déplacements d'espèces protégées.....	196
3.4	Dérangement des espèces protégées.....	196
3.5	Risque d'espèces invasives.....	197
4	SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS.....	197
5	IMPACTS INDUITS SUR LES MILIEUX NATURELS VOISINS .....	205
6	IMPACTS CUMULÉS AVEC LES PROJETS CONNUS.....	205
<b>MESURES COMPENSATOIRES .....</b>		<b>206</b>
1	PRINCIPES DE LA COMPENSATION.....	206
2	MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGÉES.....	207
2.1	C1 : Création de zones humides .....	207
2.2	C2 : Création de prairies.....	212
2.3	C3 : Évolution naturelle dans l'espace de divagation.....	214
3	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	219
3.1	A1 : semis des sols nus .....	219
3.2	A2 : Enrochements .....	219
4	SUIVIS ÉCOLOGIQUES .....	219
4.1	S1 : Suivi de chantier .....	219
4.2	S2 : Suivi de l'espace de divagation .....	220
5	SYNTHÈSE DES MESURES ET EFFETS ATTENDUS .....	223
6	COUT DES MESURES.....	225
<b>CONCLUSION.....</b>		<b>226</b>

<b>ANNEXES.....</b>	<b>227</b>
---------------------	------------

# PRÉAMBULE

## 1 CONTEXTE DE LA DEMANDE DE DÉROGATION

La présente demande de dérogation est déposée par le SMBVL dans le cadre du projet d'aménagement du Lez pour la protection de la ville de Bollène contre les crues du Lez (conformément aux conclusions de la commission d'enquête publique formulées en mars 2020, il s'agit d'une protection contre les crues d'occurrence 1/90 dans la traversée de Bollène et d'une protection contre les crues centennales en amont de la zone urbaine).

Ce dossier mis à jour, prend en compte à la fois les observations formulées par la DREAL PACA sur la base d'échanges informels (2017), les observations formulées par l'autorité environnementale en amont de l'enquête publique portant sur le dossier d'étude d'impact (2018), les observations formulées par la commission d'enquête publique (2020), sur les dispositions du projet d'arrêté au titre de la loi sur l'eau (2021) et d'investigations faune flore réalisées de manière complémentaire (2016 à 2020).

Cette dernière version est complétée de façon à répondre aux questions et observations formulées par les DREAL PACA et AURA dans leur avis du 7 mars 2022.

Certes, le dossier reste perfectible et présente possiblement quelques imprécisions, mais nous avons souhaité proportionner le niveau d'analyse aux enjeux du projet comme recommandé dans les notes de procédure de la DREAL à l'intention des Maîtres d'Ouvrage pour les dérogations aux interdictions visant les espèces protégées au titre de l'article L 411-2 du code de l'environnement : « Le niveau de traitement doit être proportionné aux enjeux de conservation des espèces et aux impacts du projet ».

Le projet déposé par le SMBVL est tout d'abord un projet orienté « protection contre les inondations » avec l'ambition de protéger le cœur de ville historique de Bollène contre les inondations majeures du Lez dans un contexte de multiplication de ce type de risques naturels et la volonté des différents exécutifs concernés (Mairie de Bollène, Communauté de communes Rhône Lez Provence, Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez) de pouvoir redonner une nouvelle dynamique à l'agglomération, construire de part et d'autre de la rivière, et à terme voir le Lez non comme une contrainte mais comme un vecteur de développement paysager, touristique, environnemental et urbain.

Ce projet de protection contre les inondations vise tout d'abord la reconstruction ou le confortement de digues existantes classées afin qu'elles puissent résister à une crue potentielle tout en assurant l'écoulement d'un débit plus important dans la traversée urbaine. Ces travaux purement orientés « protection contre les inondations » s'accompagnent malgré tout de différentes dispositions visant la gestion des milieux aquatiques ou le respect de la biodiversité.

Cette première séquence de travaux réalisés au cœur de la traversée urbaine de Bollène et à l'aval de l'agglomération visant le volet digues ne peut suffire à assurer une protection contre les crues majeures au regard des débits concernés et des capacités maximales d'écoulement de la rivière.

Elle s'accompagne d'une seconde séquence de travaux qui vise à permettre un écrêtement conséquent de la crue centennale (près de deux millions de mètres cubes à écrêter) en redonnant à la rivière un nouvel espace de liberté, lequel sera délimité par une digue de contention de façon à préserver l'habitat diffus ainsi que les bâtiments agricoles déjà existants dans la plaine du Lez.

Ici, le projet conduit à une amélioration du milieu naturel par rapport à l'état actuel. Il rendra au cours d'eau un espace de divagation plus large sur plus de 40 hectares (conforme à l'espace de bon fonctionnement défini à l'issue d'une étude hydrogéomorphologique), garant de l'expression d'un écosystème plus riche, d'une fonctionnalité plus importante des milieux et d'une variété accrue d'habitats d'espèces. cet objectif est atteint tout en impactant de faibles portions de milieu naturel : intervention sur le lit vif seulement en deux secteurs (centre-ville artificialisé et seuil des Jardins partiellement artificialisé) et intervention en milieu boisé de façon très ponctuelle et du côté externe de la ripisylve.

## 1.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE

### 1.1.1 Principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement.

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés ministériels et éventuellement par des listes régionales.

### 1.1.2 Possibilité de déroger à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

## 1.2 LE DOSSIER

Le présent dossier a été mené conformément à :

La « doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel », juin 2012, du ministère de l'Ecologie.

La note de procédure 2015 à l'intention des Maitres d'Ouvrages pour les dérogations à l'interdiction de destruction des espèces protégées au titre de l'article L411-2 du code de l'environnement.

L'Article L411-1, R411-6 à 14 du code de l'environnement.

L'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations.

Les arrêtés interministériels fixant les listes d'espèces protégées.

Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels – MEDD - août 2013

La réglementation applicable à ce dossier déposé initialement en 2013 et mis à jour successivement de novembre 2014 à novembre 2019 en fonction des observations formulées par les différents services instructeurs.

Le présent document aborde successivement :

Une présentation du contexte écologique du site étudié dans le but de placer les observations réalisées au sein du territoire concerné. Une analyse de la richesse écologique mise en évidence par les inventaires.

La présentation des espèces recensées sur le site du projet et la hiérarchisation de leur niveau d'enjeu,

La présentation des espèces protégées faisant l'objet de la demande.

Une analyse des incidences attendues de la mise en œuvre du projet sur ces espèces.

La proposition de mesures visant à éviter, réduire, ou compenser les effets attendus du projet sur les espèces.

## 2 OBJET DE LA DEMANDE DE DÉROGATION

L'étude d'impact a montré que le projet aura des impacts limités sur des espèces et habitats d'espèces protégées animales. Le projet impacte notamment 1,6 ha de boisements (fait par ailleurs l'objet d'une autorisation de défrichement) et affectera par conséquent l'habitat de reproduction de certaines espèces.

Le projet est d'intérêt public majeur puisqu'il permet la protection des habitants de Bollène contre les crues centennales du Lez, ce qui représente un enjeu majeur de sécurité des biens et des personnes. Le projet a fait l'objet de nombreuses modifications, et la solution retenue au bout de plusieurs années de réflexions s'avère la meilleure alternative pour la prise en compte de toutes les contraintes (foncières, géotechniques, environnementales...) et des avis des différents acteurs (notamment DDT, OFB ex-ONEMA...)

L'objet du présent dossier est la demande d'une dérogation au régime de protection des espèces autorisant la destruction d'individus et l'altération ou dégradation de leurs milieux particuliers par la réalisation du projet, du fait de son intérêt public majeur.

La demande porte sur un cortège d'espèces liées aux milieux alluviaux et agricoles : 124 espèces protégées dont 22 mammifères (loutre, castor, hérisson, écureuil, chiroptères), 77 oiseaux, 12 reptiles, 7 amphibiens, 3 libellules, 1 papillon et 2 poissons.

## 3 INTERVENANTS

Pour la réalisation du présent dossier, le SMBVL a fait appel à l'assistance technique du Bureau d'Etudes SETIS.

Le dossier a été élaboré par 3 écologues du Bureau d'études SETIS :

- Une écologue titulaire d'un DEA « Ecologie et aménagement de la montagne » et d'une Maîtrise de « Biologie des Populations et des Ecosystèmes » et bénéficiant de 20 ans d'expérience.
- Deux écologues naturalistes (titulaires d'un Master 2 et bénéficiant de 4 ans d'expérience), spécialisés en flore, oiseaux, amphibiens et reptiles ainsi qu'en caractérisation des zones humides, chiroptères, odonates et lépidoptères.

Le Bureau d'Etudes SETIS dispose d'une expérience de plusieurs années sur l'accompagnement de divers Maitres d'ouvrage pour la prise en compte des enjeux écologiques. Il a ainsi réalisé de nombreux inventaires écologiques, notamment à la base de plusieurs dossiers portant sur des espèces protégées.

Le SMBVL a mobilisé ponctuellement un naturaliste de la FRAPNA 26, Lionel JACOB, aux fins d'investigations sur la Loutre et le Castor.

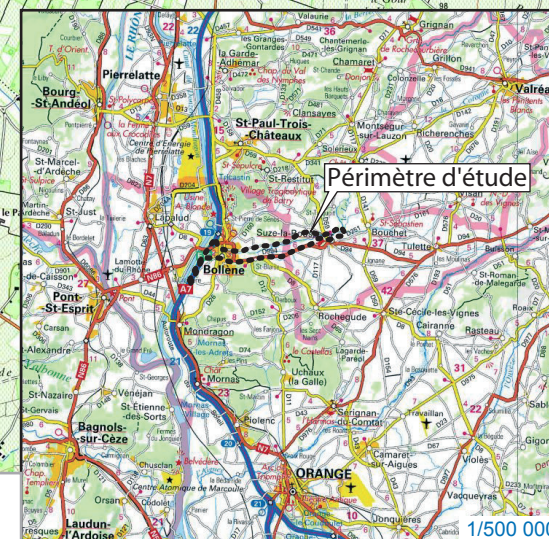
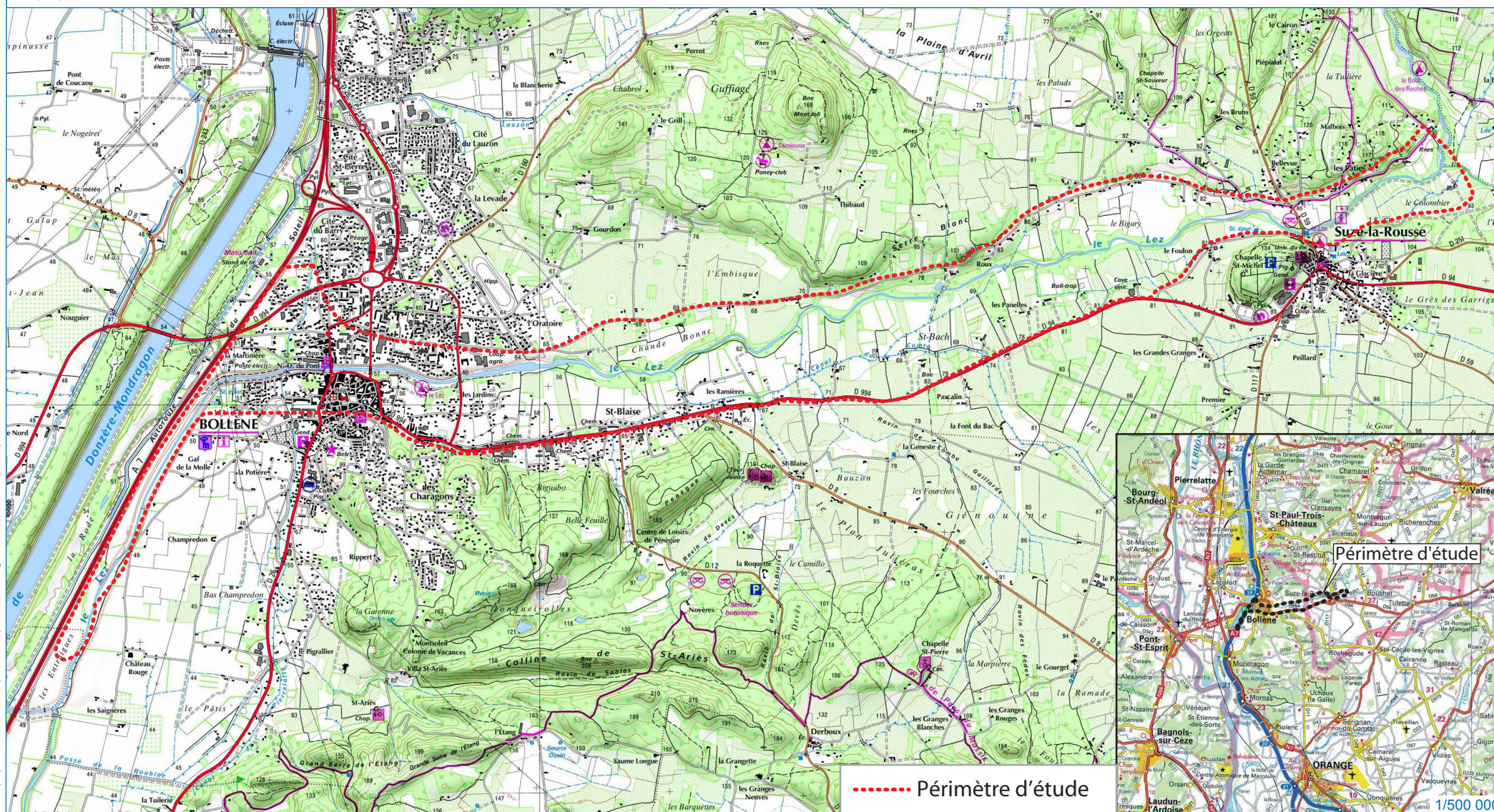
A compter d'août 2020, Matis BERNARD, étudiant en licence professionnelle au sein de la formation Métiers du diagnostic, de la gestion et de la protection des milieux naturels, MINA, est intervenu pour le compte du SMBVL, sous la forme d'un contrat d'apprentissage aux fins de réalisations de prospectives faunistiques et floristiques au sein du périmètre d'études.





Protection de Bollène contre la crue centennale – Communes de Bollène et Suze-la-Rousse

# CARTE DE LOCALISATION



..... Périmètre d'étude



Fond : Extrait de carte IGN - geoportail.fr

1/40 000



1/500 000





# CERFAS



**DEMANDE DE DÉROGATION  
POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION  
DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

Titre I du livre IV du code de l'environnement  
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations  
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : **SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT DU LEZ**.....

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : N° **17D** ..... Rue **DE TOURVILLE – Espace Germain Aubert**.....

Commune **VALREAS**.....

Code postal **84600**.....

Nature des activités : .....

.....

.....

Qualification : .....

.....

.....

.....

## B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS

ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE		Description (1)
	Nom scientifique Nom commun	
B1	<b>Voir liste d'espèces jointe</b>	
B2		
B3		
B4		
B5		

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

### C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION \*

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....

**AMENAGEMENT DU LEZ POUR LA PROTECTION DE LA VILLE DE BOLLENE CONTRE LES CRUES CENTENNALES**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Suite sur papier libre

**D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION \***

Destruction ☒ Préciser : **Destruction en phase travaux (voir dossier)**.....

Altération ☐ Préciser : .....

Dégradation ☐ Préciser : .....

Suite sur papier libre

**E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS \***

Formation initiale en biologie animale ☐ Préciser : .....

Formation continue en biologie animale ☐ Préciser : .....

Autre formation ☐ Préciser : .....

**F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION**

Préciser la période : **.2022-2024.**.....  
ou la date : .....

**G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION**

Régions administratives : **PACA et AUVERGNE RHONE ALPES**.....

Départements : **.VAUCLUSE et DROME**.....

Cantons : .....

Communes : **.BOLLENE et SUZE-LA-ROUSSE**.....

**H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \***

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos ☒  
Mesures de protection réglementaires ☐  
Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☐  
Renforcement des populations de l'espèce ☐  
Autres mesures ☒ Préciser **Voir dossier**.....

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : **VOIR DOSSIER**.....

Suite sur papier libre

**I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à **VALREAS** .....  
le **21 avril 2022**.....  
Votre signature **Anthony ZILIO, Président**



**DEMANDE DE DÉROGATION**

POUR ☐ LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT \*

☐ LA DESTRUCTION \*

☐ LA PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

**DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

\* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations

définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

### A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....  
ou Dénomination (pour les personnes morales) : SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT  
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : DU LEZ (S.I.B.V.L)  
Adresse : N° 110 Rue de TOURVILLE  
Commune VALREAS  
Code postal 84600  
Nature des activités : .....  
Qualification : .....

### B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1		<u>Voir liste d'espèces jointe</u>
B2		
B3		
B4		
B5		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

### C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION \*

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input checked="" type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input checked="" type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : AMÉNAGEMENT DU LEZ POUR LA PROTECTION DE  
Suite sur papier libre LA VILLE DE BOLLENE CONTRE LES CRUES

### D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

#### DI. CAPTURE OU ENLÈVEMENT \*

Capture définitive ☐ Préciser la destination des animaux capturés : .....  
Capture temporaire ☐ avec relâcher sur place ☐ avec relâcher différé ☐  
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....



S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Capture manuelle ☐ Capture au filet ☐  
Capture avec épuisette ☐ Pièges ☐ Préciser : .....  
Autres moyens de capture ☐ Préciser : .....  
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....  
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....  
Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

### D2. DESTRUCTION \*

Destruction des nids ☒ Préciser : Risque de destruction accidentelle  
Destruction des œufs ☒ Préciser : durant les travaux  
Destruction des animaux ☐ Par animaux prédateurs ☐ Préciser : .....  
☐ Par pièges létaux ☐ Préciser : .....  
☐ Par capture et euthanasie ☐ Préciser : .....  
☐ Par armes de chasse ☐ Préciser : .....  
Autres moyens de destruction ☒ Préciser : Risque de destruction accidentelle  
d'individus durant les travaux

Suite sur papier libre

### D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs ☐ Préciser : .....  
Utilisation d'animaux domestiques ☐ Préciser : .....  
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....  
Utilisation d'émissions sonores ☒ Préciser : Bruit en phase travaux  
Utilisation de moyens pyrotechniques ☐ Préciser : .....  
Utilisation d'armes de tir ☐ Préciser : .....  
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle ☒ Préciser : présence humaine

Suite sur papier libre

### E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION \*

Formation initiale en biologie animale ☐ Préciser : .....  
Formation continue en biologie animale ☐ Préciser : .....  
Autre formation ☐ Préciser : .....

### F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : 2022 - 2024  
ou la date : .....

### G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : PACA et Rhône Alpes Auvergne  
Départements : Vaucluse et Drôme  
Cantons : .....  
Communes : BALLENE et SURE-LA-ROUSSE

### H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \*

Relâcher des animaux capturés ☐ Mesures de protection réglementaires ☐  
Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☐  
Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : Voir dossier

Suite sur papier libre

### I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à VALREAS  
le 24 Avril 2022  
Votre signature





# ANNEXE AUX CERFAS - ESPÈCES ANIMALES OBJETS DE LA DEMANDE

Le tableau en pages suivantes liste les espèces animales protégées inventoriées sur la zone d'étude et subissant un impact significatif ou potentiel après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts.

## LISTE DES SYMBOLES UTILISÉS DANS LES TABLEAUX D'ESPÈCES FAUNISTIQUES

### PROTECTION NATIONALE

- N :** espèces protégées où toute destruction, enlèvement des œufs des nids, destruction, mutilation, capture, enlèvement, naturalisation, transport, colportage, utilisation, mise en vente ou achat sont rigoureusement interdits  
**Nh :** sont interdites la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux  
**Nr :** national restreint, espèces protégées partiellement acceptant certaines interventions

### DIRECTIVES EUROPEENNES

#### Habitats

- An2 :** Annexe II : espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation  
**\*** : espèces prioritaires pour lesquelles la communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire Européen des états membres.  
**An4 :** Annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte

#### Oiseaux

- OI :** Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation, en particulier en ce qui concerne leur habitat (ZPS)  
**OII :** Annexe II : espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation  
**OIII :** Annexe III : espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits.

### CONVENTIONS INTERNATIONALES

#### Berne

- B2 :** espèces de faune strictement protégées  
**B3 :** espèces de faune protégées dont l'exploitation est réglementée

#### Bonn

- b1 :** espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate  
**b2 :** espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriée.

#### Washington

- W1 :** espèces les plus menacées d'extinction et dont le commerce international est interdit.  
**W2 :** espèces qui, bien que n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le commerce des spécimens de ces espèces n'était pas soumis à une réglementation stricte.  
**W3 :** espèces faisant l'objet d'une protection uniquement à demande expresse du pays d'origine.  
**C1 :** espèces menacées d'extinction dont le commerce à l'intérieur et extérieur de l'UE est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles (exemple : dauphin, busard des roseaux)  
**C2 :** espèces vulnérables qui peuvent devenir menacées d'extinction et dont le commerce à l'intérieur et extérieur de l'UE est strictement réglementé (exemple : Loup, chat forestier, lynx).

### LISTES ROUGES

- RE :** espèce éteinte en métropole  
**CR :** en danger critique d'extinction  
**EN :** en danger  
**VU :** vulnérable  
**NT :** quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)  
**LC :** préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
**DD :** données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données insuffisantes)  
**NA :** non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)  
**NE :** non évalué (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)  
**LO :** Liste orange (espèce à surveiller)

Les espèces en gras sont celles dont le statut est « quasi-menacé » (NT) ou « menacé » sur la liste rouge nationale et/ou régionale (VU, EN, CR)

Listes rouges utilisées (listes rouges en vigueur) :

	Nationale	Rhône Alpes	PACA
Mammifères	2017	2015	
Oiseaux	2016	2008	2016
Reptiles et amphibiens	2015	2015	2016
Rhopalocères	2012	2018	2014
Odonates	2016	2014	2017

### STATUT ZNIEFF (Rhône-Alpes)

**D :** espèce déterminante : particulièrement importante pour la biodiversité régionale

**DC** : espèce déterminante à critère : sous réserve de répondre à certains critères qualitatifs ou quantitatifs : populations remarquables (effectifs très importants...), stations remarquables...

**c** : espèce complémentaire : valeur patrimoniale moindre, la présence ne suffit pas en tant que tel à délimiter une ZNIEFF mais contribue néanmoins à la richesse du patrimoine naturel de cette zone.

#### STATUT DES ESPECES SUR LE SITE

Codes simplifiés pour la nidification des oiseaux, d'après les codes utilisés pour les atlas d'oiseaux nicheurs :

**Npos** : nicheur possible (individu contacté une seule fois dans un habitat favorable en période de reproduction lors de l'ensemble des passages ou mâle chantant.)

**Npro** : nicheur probable (couple observé, chants répétés du mâle sur un même site à plusieurs dates, territoire occupé, parades nuptiales, accouplement, comportements et cri d'alarme, construction de nid)

**N** : nicheur certain (adulte cherchant à détourner un intrus, nid récemment utilisé ou coquilles vides, juvéniles, adulte gagnant ou quittant un nid, transport de nourriture ou de fientes, nid garni d'œufs ou de poussins)

Codes utilisés pour la reproduction des autres taxons :

**Rpos** : reproduction possible

**Rpro** : reproduction probable

**R** : reproduction avérée

Autres codes :

**HS** : hors site

**H/w** : hivernant

**C** : chasse ou nourrissage sur le site

**P** : de passage

**M/m** : halte migratoire

Nom commun	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Plan national d'action	Statut sur le tronçon étudié	Surface d'habitat impacté (ha)	Visé pour destruction d'individus (nb de spécimens)	Visé pour perturbation intentionnelle
Oiseaux										
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	N;Nh;OI;B2;	LC; NAW	NT; VUw; LCm	LC		Npos	1	0 à 1	X
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	N;Nh;OI;B3	LC; NAW	VU; DDm; DDw	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	0.1	0 à 5	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	11	0 à 10	X
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	N;Nh;B2	LC; DDm	NT; LCm; NAW	LC		Npos	0.1	0 à 5	X
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	N;Nh;OI;B2	NT; NAW	VU; LCm; NAW	LC		Npos	1	0 à 1	X
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	N;Nh;OI;B2;b2	LC; LCm	NT; LCm	LC		Npos	1.6	0 à 1	X
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	N;Nh;B2	NT	LC; LCw	LC		Npos	0.1	0 à 5	X
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	N;Nh;B2;b2;	LC; NAm; NAW	NT; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 1	X
Chevalier guignette	<i>Tringa hypoleucos</i>	N;Nh;B2;b2	NT; DDm; NAW	EN; LCm; LCw	VU		Npos	0.1	0 à 3	X
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	N;Nh;B2	VU; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	0.3	0 à 5	X
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	N;Nh;B2;	LC	VU	LC		Npos	0	0 à 1	X
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	N;Nh;B2;	LC; NAW	LC	LC		Npos	1.6	0 à 2	X
Cincla plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	N;Nh;B2	LC	LC	LC		Npos	0.1	0 à 2	X
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	N;Nh;OI;B2;b2	LC; NAm	NT; LCm	LC		Npos	1.6	0 à 1	X
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	N;Nh;B3	VU	LC	LC		Npos	0.1	0 à 5	X
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	N;Nh;B3	LC	CR	VU		Npos	10	0 à 3	X
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	N;Nh;B3	LC; DDm	LC; LCm	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	N;Nh;B2;b2;	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 1	X
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	N;Nh;B2;b2;	NT; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 1	X
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	N;Nh;B2;b2;	LC; NAm	LC; LCm	LC		Npos	1.6	0 à 1	X
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	N;Nh;B2	NT	LC	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	N;Nh;B2	LC	LC; LCm	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	N;Nh;B2;b2	VU; DDm	VU; LCm			Npos	0.5	0 à 5	X
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	N;Nh;OI;B2;b2;	NT; LCw	NA; LCm; LCw	VU		P/M/H	1	0 à 1	X
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	N;Nh;B3	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	0.1	0 à 3	X
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	N;Nh;B2	LC	LC	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	N;Nh;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1	0 à 1	X
Hibou Petit-duc	<i>Otus scops</i>	N;Nh;B2;	LC	CR; VUm; NAW	LC		Npos	1.6	0 à 3	X
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	N;Nh;B2	LC; NAW	EN; VUm; NAW	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	N;Nh;B2	VU; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	VU		Npos	0.5	0 à 5	X
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	N;Nh;OI;B2	VU; NAW	VU; DDw	LC		Npos	0.1	0 à 2	X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Mésange noire	<i>Parus ater</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	N;Nh;OI;B2;b2;	LC; NAm	LC; LCm; NAW	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	N;Nh;OI;B2;b2;	VU; NAm; VUw	CR; LCm; CRw	NA		Npos	1.6	0 à 1	X
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	N;Nh	LC; NAm	NT	LC		Npos	0.3	0 à 5	X
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	N;Nh;B3	EN	VU	VU		Npos	0.5	0 à 5	X
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	N;Nh;B2;b2	LC; NAm	NT; DDm; NAW	NT		Npos	0.1	0 à 5	X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	N;Nh;B2	VU	LC	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	N;Nh;B2	LC	LC	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	N;Nh;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	N;Nh;B2	NT; DDm	NT; LCm; NAW			Npos	1.6	0 à 5	X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	N;Nh;B2	NT; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	N;Nh;OI;B2;b2	NT; NAm	EN; DDm	NT		Npos	0.5	0 à 3	X
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC		Npos	0.5	0 à 5	X
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC		Npos	0.3	0 à 5	X
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC		Npos	0.3	0 à 5	X
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	N;Nh;B2	LC; NAm	NT; LCm	LC		Npos	0.1	0 à 5	X
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	N;Nh;B2	VU; NAm	LC; LCm; LCw	LC		Npos	0.3	0 à 5	X

Nom commun	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Plan national d'action	Statut sur le tronçon étudié	Surface d'habitat impacté (ha)	Visé pour destruction d'individus (nb de spécimens)	Visé pour perturbation intentionnelle
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	N;Nh;B2	LC	LC	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	N;Nh;B2	LC; NAW	LC	LC		Npos	1.6	0 à 5	X
<b>Verdier d'Europe</b>	<b><i>Carduelis chloris</i></b>	<b>N;Nh;B2</b>	<b>VU; NAM; NAW</b>	<b>LC; LCm; LCw</b>	<b>LC</b>		<b>Npos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
<b>Mammifères</b>										
<b>Castor d'Europe</b>	<b><i>Castor fiber</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B3</b>	<b>LC</b>	<b>LC</b>			<b>Rpos</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>	<b>X</b>
<b>Ecureuil roux</b>	<b><i>Sciurus vulgaris</i></b>	<b>N;Nh;B3</b>	<b>LC</b>	<b>LC</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 2</b>	<b>X</b>
<b>Hérisson d'Europe</b>	<b><i>Erinaceus europaeus</i></b>	<b>N;Nh;B3</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
<b>Loutre</b>	<b><i>Lutra lutra</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2;</b>	<b>LC</b>	<b>CR</b>			<b>Rpos</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>	<b>X</b>
<b>Chiroptères</b>										
<b>Grand murin</b>	<b><i>Myotis myotis</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2;b2</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0</b>	<b>X</b>
<b>Grand rhinolophe</b>	<b><i>Rhinolophus ferrumequinum</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2;b2</b>	<b>LC</b>	<b>EN; ENw</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 2</b>	<b>X</b>
<b>Minioptère de Schreibers</b>	<b><i>Miniopterus schreibersii</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2</b>	<b>VU</b>	<b>EN ; ENw</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0</b>	<b>X</b>
<b>Molosse de Cestoni</b>	<b><i>Tadarida teniotis</i></b>	<b>N;Nh;An4;B2 ;b2</b>	<b>NT</b>	<b>LC ; LCw</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0</b>	<b>X</b>
<b>Murin à oreilles échancrées</b>	<b><i>Myotis emarginatus</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2;b2</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC			Rpos	1.6	0 à 5	X
<b>Noctule commune</b>	<b><i>Nyctalus noctula</i></b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>VU</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
<b>Noctule de Leisler</b>	<b><i>Nyctalus leisleri</i></b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>NT</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
Oreillard méridional (gris)	<i>Plecotus austriacus</i>	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC			Rpos	1.6	0 à 2	X
<b>Petit rhinolophe</b>	<b><i>Rhinolophus hipposideros</i></b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2;b2</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 2</b>	<b>X</b>
<b>Pipistrelle commune</b>	<b><i>Pipistrellus pipistrellus</i></b>	<b>N;Nh;An4;B3</b>	<b>NT</b>	<b>LC; LCw</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 2</b>	<b>X</b>
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC; LCw			Rpos	1.6	0 à 2	X
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	<b><i>Pipistrellus nathusii</i></b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>NT</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 2</b>	<b>X</b>
<b>Pipistrelle pygmée</b>	<b><i>Pipistrellus pygmaeus</i></b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
<b>Sérotine commune</b>	<b><i>Eptesicus serotinus</i></b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>NT</b>	<b>LC</b>			<b>Rpos</b>	<b>1.6</b>	<b>0 à 2</b>	<b>X</b>
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	N;Nh;An4;B2 ;b2	LC	LC			Rpos	1.6	0	X
<b>Reptiles et amphibiens</b>										
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC		Rpos	1	0 à 10	X
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>	N;B3	LC	LC	LC		Rpos	11	0 à 10	X
<b>Couleuvre à échelon</b>	<b><i>Zamenis scalaris</i></b>	<b>N;B3</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>NT</b>		<b>Rpos</b>	<b>11</b>	<b>0 à 10</b>	<b>X</b>
<b>Couleuvre de Montpellier</b>	<b><i>Malpolon monspessulanus</i></b>	<b>N;B3</b>	<b>LC</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>		<b>Rpos</b>	<b>11</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
Couleuvre d'esculape	<i>Elaphe longissima</i>	N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC		Rpos	11	0 à 10	X
Couleuvre à collier helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	N;Nh;B3	LC	LC	LC		Rpos	0.1	0 à 10	X
Couleuvre verte et jaune	<i>Coluber viridiflavus</i>	N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC		Rpos	11	0 à 15	X
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	N;B3	LC	LC	LC		Rpos	0.1	0 à 10	X
Crapaud commun / épineux	<i>Bufo bufo / spinosus</i>	N;B3	LC	LC	LC		Rpos	0	0 à 5	X
Grenouille 'type verte'	<i>P. kl. Esculentus, P. lessonae, P. ridibundus</i>	N;B3	NA	NA	-		Rpos	0	2 à 15	X
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibunda</i>	N;B3	LC	NA	NA		Rpos	0	2 à 15	X
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	N;Nh;An4;B3	LC	LC	LC		Rpos	11	0 à 15	X
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC		Rpos	11	2 à 20	X
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	N;B3	LC	LC	DD		Rpos	1.6	0 à 5	X
<b>Pélodyte ponctué</b>	<b><i>Pelodytes punctatus</i></b>	<b>N;B3</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>LC</b>		<b>Rpos</b>	<b>1</b>	<b>0 à 10</b>	<b>X</b>
<b>Psammodrome d'Edwards</b>	<b><i>Psammodromus edwardsianus</i></b>	<b>N;B3</b>	<b>NT</b>	<b>CR</b>	<b>NT</b>		<b>Rpos</b>	<b>11</b>	<b>0 à 10</b>	<b>X</b>
<b>Seps strié</b>	<b><i>Chalcides striatus</i></b>	<b>N;B3</b>	<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>NT</b>		<b>Rpos</b>	<b>11</b>	<b>0 à 5</b>	<b>X</b>
<b>Libellules</b>										
Agrion de mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	N;An2;B2	LC	LC	LC		Rpos	0.1	2 à 20	X
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	N;An2;An4;B2	LC	LC	LC		Rpos	0.1	2 à 20	X
Gomphe serpentín	<i>Ophiogomphus cecillia</i>	N;An2;An4;B2	LC	DD	NE		Rpos	0.1	2 à 20	X
<b>Papillons</b>										
Diane	<i>Zerynthia polyxena</i>	N;An2;An4;B2	LC	LC	LC		Rpos	11	2 à 20	X
<b>Poissons</b>										
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	Arrêté du 8 déc. 1988, article 1	LC				Rpos	1	0 à 5	X
Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	Arrêté du 8 déc. 1988, article 1					Rpos	1	0 à 5	X

# MÉTHODOLOGIE

L'état initial du milieu naturel, notamment l'identification des sensibilités écologiques du site, a été réalisé sur la base de l'analyse de données bibliographiques associées à des investigations de terrain.

## 1 AIRES D'ÉTUDE

Plusieurs aires d'études sont considérées dans l'analyse :

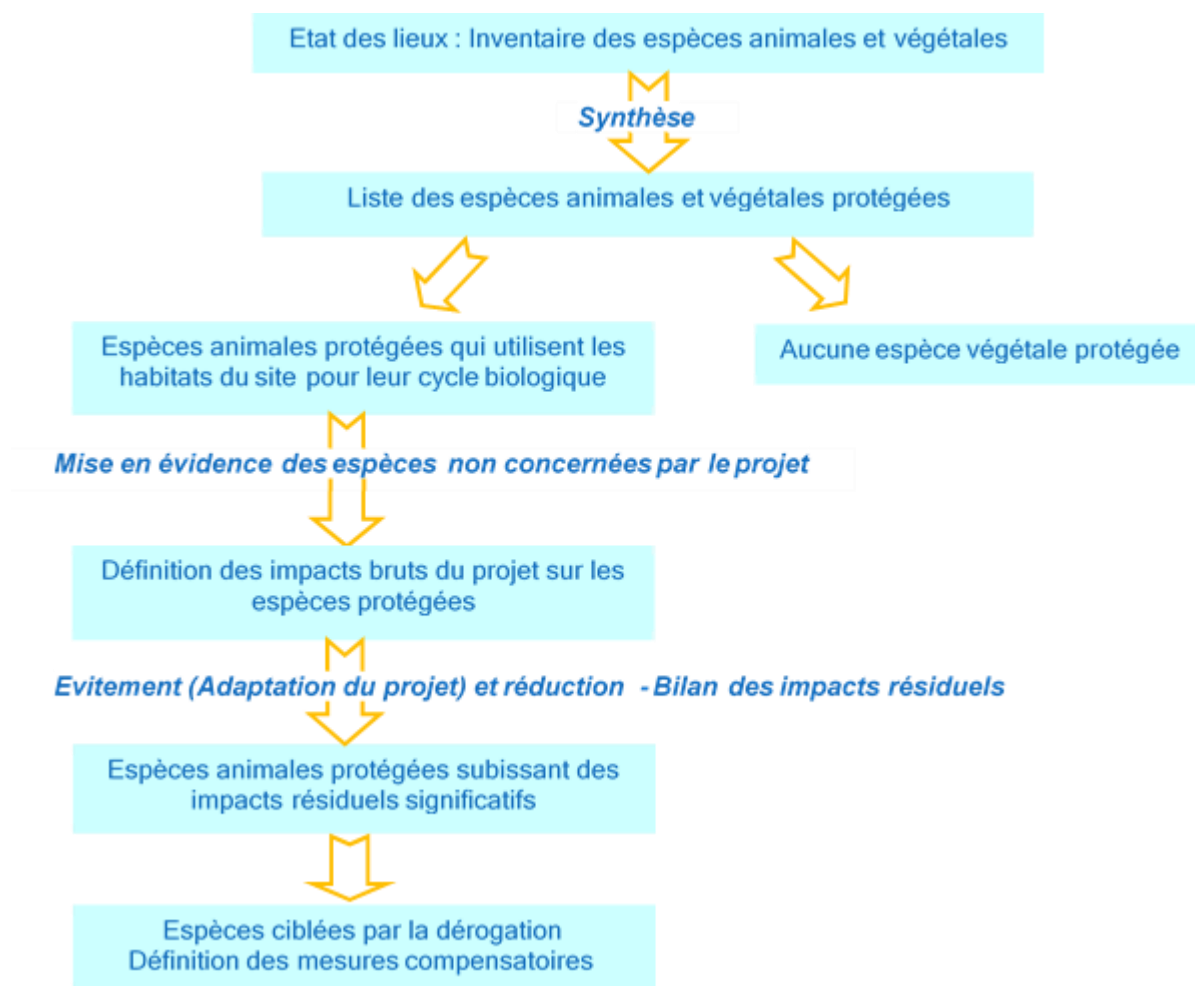
- Une aire d'étude élargie, qui prend en compte :
  - Les zonages patrimoniaux, la trame verte et bleue,
  - Le fonctionnement du site en lien avec son environnement,
  - Le cours d'eau à l'aval des travaux.
- Une aire d'étude rapprochée qui comprend :
  - Les inventaires de faune et de flore
  - Les zones d'interventions potentielles
- Une aire d'étude immédiate qui comprend :
  - Les zones d'interventions : travaux.

Voir carte page suivante.

## 2 DÉMARCHE ANALYTIQUE SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

L'analyse qui a prévalu pour retenir les espèces objet de la demande de dérogation est synthétisée dans le logigramme suivant :





### 3 SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques suivantes ont été compilées et analysées :

- les **zonages patrimoniaux** (Natura 2000, Parcs et Réserves naturels, APPB, ZNIEFF, zones humides, ENS...) : cartographies, DocOb des sites Natura 2000, fiches ZNIEFF, fiches zones humides... Ces données sont issues du site georhonealpes (DREAL, DDT). La distance de ces zonages par rapport au projet, ainsi que les éventuelles connexions ont été prises en compte. La description de ces sites permet également une première approche des types d'habitats, espèces et sensibilités écologiques susceptibles d'être rencontrées au droit du projet.
- les données permettant d'estimer les enjeux liés aux **corridors biologiques et aux fonctionnalités écologiques locales** : Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Rhône-Alpes et de PACA
- les données naturalistes des différents acteurs de l'environnement (LPO, FRAPNA, chasseurs...), notamment :
  - Inventaires naturalistes des zones humides et du lit majeur des rivières Lez, Hérein, Coronne, Opération B2-7, tranche 5 (entre Suze la Rousse et Mornas), 2011, LPO Drôme : inventaires oiseaux, reptiles, amphibiens, chiroptères.
- Les données issues des études précédentes : Expertise faune-flore projet d'aménagement du Lez, TERE0 2009.
- La consultation des bases de données biodiversité en 2021 :
  - SILENE pour la commune de Bollène,
  - Biodiv'Aura pour la commune de Suze-la-Rousse.

- Les données utiles sur la biologie, l'écologie et la répartition des espèces patrimoniales locales :
  - Atlas ornithologique Rhône-Alpes.- CORA (LPO) - 2003.
  - Atlas des reptiles et amphibiens de Rhône-Alpes - CORA (LPO) - 2006.
  - Corine biotopes, types d'habitats français – ENGREF & ATEN – 1991.
  - Site INPN
  - ...

## 4 EXPERTISES DE TERRAIN : INVENTAIRES FAUNE FLORE

L'expertise de terrain a consisté à réaliser des visites diurnes et nocturnes de la zone d'étude pour :

- caractériser les habitats naturels, leur répartition, leur représentativité, leur fonctionnement, leur potentiel (accueil de la faune) et leur sensibilité (zone humide, habitat patrimonial, habitat d'espèce protégée...).
- effectuer les inventaires de faune (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères, papillons rhopalocères et odonates) et de flore. Ces inventaires ont pour but d'inventorier toutes les espèces présentes de manière à identifier et localiser précisément les espèces protégées ou patrimoniales et leurs habitats.
- identifier les corridors de déplacement de la faune (répartition des habitats naturels, indices de passage de faune, obstacles...).

### 4.1 DATES D'INVENTAIRES ET INTERVENANTS

Les inventaires d'habitats naturels, flore et faune (oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, papillons et libellules) ont été réalisés par des écologues naturalistes en plusieurs phases :

#### PHASE D'INVENTAIRES INITIAUX 4 SAISONS EN 11 VISITES DE 2010 À 2013

Le site du projet n'a pas subi de modification majeure depuis les inventaires (pas d'urbanisation, aménagement...), et les habitats n'ont pas significativement changé, aussi les inventaires sont toujours représentatifs de la biodiversité sur le site.

Les investigations de terrain (oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, papillons et libellules) ont été réalisées par 3 écologues de SETIS spécialisés dans les inventaires floristiques et faunistiques :

- Nathalie MOURIER, Écologue, diplômée d'un DEA d'écologie. Analyse transversale des projets en fonction des différents compartiments de l'environnement, Spécialisée dans les zones humides et la fonctionnalité des écosystèmes en relation avec les espèces animales et végétales.
  - Florence KAKWATA MISONGO, chargée d'études experte naturaliste, diplômée de MASTER professionnel Biodiversité Ecologie Environnement. Spécialisée dans les inventaires faunistique et floristique, notamment botanique, ornithologie et herpétologie.
  - Samuel GIRON, chargé d'études expert naturaliste, diplômé de MASTER professionnel Biodiversité Ecologie Environnement. Spécialisé dans les inventaires faunistique et floristique, notamment ornithologie, chiroptères, rhopalocères et odonates.
- Les inventaires de Loutre et Castor ont été réalisés par un binôme de naturalistes de SETIS et GAY ENVIRONNEMENT en 2011.
  - Les inventaires chiroptères ont été effectués par la LPO en 2011.
  - Compléments loutre, castor, odonates apportés par Lionel JACOB (naturaliste, Les Amis de Viviers, FRAPNA Drôme) en **août 2015**.

- **Matis BERNARD** du SMBVL a réalisé des prospections **d'août 2020 à juin 2021** sur les groupes de faune suivants : oiseaux nicheurs, amphibiens, reptiles, castor, loutre.  
Matis BERNARD est un étudiant en licence professionnelle au sein de la formation Métiers du diagnostic, de la gestion et de la protection des milieux naturels, MINA, sous couvert d'un contrat d'alternance au sein du SMBVL.
- Compléments apportés par la Fédération de Pêche du Vaucluse en 2021.
- Etude des chiroptères par le Groupe des Chiroptères de Provence en 2021.

Ces inventaires ont été complétés par :

- Prospections Castor et Loutre par Mr Jacob (LPO) : entre Bollène et Suze-la-Rousse en 2012 ; au niveau du seuil des Jardins en août et décembre 2015,
- L'interrogation des Conservatoires Botaniques de Porquerolles et de Gap-Charance,
- Les échanges avec les naturalistes locaux (FRAPNA, LPO Drôme, CEN PACA...) et les associations de chasse.

#### COMPLÉMENTS D'INVENTAIRES DU SMBVL EN 2021

- Amphibiens, en février, avril et juin 2021 - Matis BERNARD (SMBVL)
- Oiseaux, reptiles, castor, loutre, d'août 2020 à avril 2021 - Matis BERNARD (SMBVL)
- Oiseaux, en avril et mai 2021- Matis BERNARD (SMBVL),
- Odonates en été 2021 - - Matis BERNARD (SMBVL)
- Poissons, en octobre 2021 - Fédération Pêche 84
- Chiroptères en mai, juillet et septembre 2021 - GCP





# AIRES D'ÉTUDE



- Aire d'étude élargie
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate (zones de travaux)
- Limite communale
- Pipeline





Dates d'inventaire	Groupes ciblés	Personnes ayant réalisé les inventaires	Nombre d'heures/jours	Conditions météorologiques
20 avril 2009	Chiroptères (détections acoustiques)	Mickael Sol (TEREO)	4 heures	-
21 avril 2009	Faune piscicole (pêche électrique)	TEREO	1 jour	-
19 mai 2009	Chiroptères (détections acoustiques)	Mickael Sol (TEREO)	4 heures	-
20 avril 2009	Avifaune	Mickael Sol (TEREO)	4 heures	-
19 et 20 mai 2009	Avifaune	Philippe Vallet (TEREO)	2 jours	-
20 mai 2009	Faune piscicole (pêche électrique)	TEREO	1 jour	-
30 novembre 2010	Caractérisation des habitats, estimation des potentiels	Patricia Detrez (GAY environnement) et Nathalie Mourier (SETIS)	1 jour	-
20, 21 et 27 décembre 2010 (diurne)	Loutre et castor	Patricia Detrez (GAY environnement) et Nathalie Mourier (SETIS)	3 jours	Sec et ensoleillé/Sec et couvert
14 février 2011	Loutre et castor	GAY environnement et Nathalie Mourier (SETIS)		
8 et 9 mars 2011 (diurne)	Loutre et castor, amphibiens	Patricia Detrez (GAY environnement) et Florence Kakwata (SETIS)	2 jours	Sec et ensoleillé
30 et 31 mars 2011 (diurne + nocturne)	Amphibiens	Cindie Arlaud, Sébastien Blache, Alexandre Movia (LPO Drôme)	2 jours	Bonnes conditions
	Oiseaux,	Cindie Arlaud (LPO Drôme)	1 jour	
10 avril 2011	Flore - habitats	Nathalie Mourier (SETIS)	1 jour	Sec et ensoleillé
27 et 28 avril 2011 (diurne + nocturne)	Amphibiens-reptiles	Cindie Arlaud, Sébastien Blache, Alexandre Movia (LPO Drôme)	1 jour	Conditions printanières chaudes, sec (sécheresse précoce, fortes chaleurs)
	Oiseaux	Cindie Arlaud (LPO Drôme)	1 jour	
	Flore - habitats	Nathalie Mourier (SETIS)	2 jours	
18-19 et 20 mai 2011	Chiroptères (prospection gîte diurne, captures et détections acoustiques nocturne)	Stéphane Vincent, Thomas Deana, Yoann Peyrard, Anne Métaireau, Frédéric Cloître, Christine Csinidis, Quiterie Duron (LPO Drôme)	3 jours	Ciel dégagé, peu ou pas de vent, températures douces
30 juin et 1 <sup>er</sup> juillet 2011 (diurne + nocturne)	Amphibiens, reptiles	Cindie Arlaud, Sébastien Blache, Alexandre Movia (LPO Drôme)	1 jour	Conditions printanières chaudes, sec (sécheresse précoce, fortes chaleurs)
	Flore	Nathalie Mourier, Florence Kakwata (SETIS)	1 jour	
Septembre 2011	Reptiles amphibiens	Cindie Arlaud, Sébastien Blache, Alexandre Movia (LPO Drôme)	1 jour	-

30 novembre et 1 <sup>er</sup> décembre 2011 (diurne)	Loutre et castor	Patricia Detrez (GAY environnement) et Florence Kakwata (SETIS)	2 jours	Sec et ensoleillé
5 juin 2012 (diurne)	Odonates, papillons rhopalocères, reptiles	Samuel Giron (SETIS)	1 jour	Ciel dégagé, chaud, conditions bonnes
27 juin 2012 (diurne)	Odonates, papillons rhopalocères, reptiles	Samuel Giron (SETIS)	1 jour	Ciel dégagé, chaud, conditions bonnes
7 aout 2012 (diurne)	Odonates, papillons rhopalocères	Samuel Giron (SETIS)	1 jour	Ciel dégagé, chaud, bonnes conditions
8 avril 2013 (diurne)	Zoom au niveau des brèches dans les digues : gros arbres et arbres gites potentiels	Samuel Giron (SETIS)	1 jour	Beau temps conditions excellentes
8 et 11 août 2015	Castor et loutre	Lionel Jacob (LPO)	2 jours	bonnes conditions météorologiques
18 décembre 2015	Castor et loutre	Lionel Jacob (LPO)	1 jour	
9 et 10 mars 2021 (diurne)	Amphibiens	Matis BERNARD (SMBVL)	2 nuits	Temps sec – 8 à 10°C
27 aout 2020, 16 et 17 mars 2021, 26 mars 2021, 7 avril 2021, 15 avril 2021, 28 avril 2021, 26 et 27 mai 2021, 23 juin 2021	Oiseaux, reptiles, castor, loutre, mammifères terrestres et aquatiques	Matis BERNARD (SMBVL)	10 jours	27/08/20 – Pluie 18 mm – 20°C 16-17/03/21 – Temps sec – 8 à 10°C 07/04/21 – Temps sec – 5 à 15°C 15/04/21 – Temps sec – 5 à 15°C 28/04/21 - Cumul pluie 15 mm – température 15°C 26-27/05/21 – Temps sec – 17 à 25 °C 23/06/21 – Temps sec – 20 à 25°C
1 <sup>er</sup> et 2 Avril 2021 (nocturne)	Amphibiens	Matis BERNARD (SMBVL)	2 nuits	Temps sec – température 5 à 8°C
20 et 21 avril 2021 (diurne)	Oiseaux	Matis BERNARD (SMBVL)		Temps sec – Température 15 à 20°C
27 et 28 avril 2021	Amphibiens	Matis BERNARD (SMBVL)	2 jours	Cumul pluie 20 mm – température 15°C
18 et 19 mai 2021 (diurne)	Oiseaux	Matis BERNARD (SMBVL)	2 nuits	Temps sec - 10 à 20 °C
29 juin 2021(diurne)	Amphibiens	Matis BERNARD (SMBVL)	1 jour	29/06/21 Temps sec et chaud 20 à 27°C
4 juin 2021, 2 juin 2021, 7 aout 2021 (diurne)	Odonates et papillons	Matis BERNARD (SMBVL)	3 jours	04/06/21 Temps sec et chaud 20 à 25°C 25/06/21 Temps sec et chaud 25 à 30°C 07/08/21 Bonnes conditions météo Temps sec – Température 20 à 25°C
Mai, juillet, septembre 2021	chiroptères	GCP	6 nuits	
11 et 13 octobre 2021	Poissons	Fédération Pêche 84	2 jours	Beau temps sec – températures 13 à 15 °C

## 4.2 MÉTHODES DE CARACTÉRISATION DES HABITATS ET INVENTAIRE FLORISTIQUE

Les inventaires ont été menés selon la démarche suivante :

- Identification des grands ensembles homogènes par photographie aérienne puis passage d'un écologue naturaliste sur l'ensemble du site dans le but de cartographier les différents habitats naturels en présence,
- Sur chaque type d'habitat naturel recensé, relevé de la flore au sein de placettes homogènes du point de vue physiognomique, écologique et floristique.
- Relevé de la flore « au passage » lors du parcours du site, pour compléter les relevés de placettes.
- Pointage au GPS des espèces protégées ou à enjeu, et des espèces invasives.

Ils permettent de caractériser les habitats naturels selon la nomenclature Corine Biotope et d'évaluer leur sensibilité ainsi que la sensibilité de la flore présente.

Les données de terrain sont présentées sous forme de tableaux d'espèces par habitat faisant figurer le statut de protection des espèces.

Une attention particulière est portée aux espèces invasives (Renouée du Japon, Ambrosie, Jussie...) et aux espèces protégées ou patrimoniales. Ces espèces sont systématiquement géolocalisées au GPS, et leur population estimée.

La caractérisation des habitats est particulièrement importante pour estimer le potentiel d'accueil de la faune et les sensibilités écologiques (habitat potentiellement favorable à une espèce animale patrimoniale...).

## 4.3 MÉTHODES D'INVENTAIRES PAR GROUPE FAUNISTIQUE

L'écologie des espèces détectées, leurs statuts (protection nationale, Directive Oiseau, Directive Habitat, listes rouges...), leur utilisation des habitats, et leur représentativité au niveau local sont pris en compte.

Les méthodes d'inventaires sont adaptées à chaque type de faune.

Les inventaires de certains groupes d'espèces (oiseaux, amphibiens) nécessitent des prospections ponctuelles telles que des points d'écoute. Toutefois, l'ensemble de la zone d'étude a été parcouru à chaque passage et pour tous les groupes.

Les individus des autres groupes décelés lors des inventaires protocolés ont été systématiquement notés lors de tous les passages sur le terrain.

### 4.3.1 Oiseaux

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été effectué au chant, en 2 passages durant la période de reproduction (30-31 mars et 27-28 avril 2011), selon la méthode des IPA.

7 points d'écoutes matinaux de 20 minutes ont été répartis en fonction des habitats d'espèces présents sur l'aire d'étude (ripisylve et zones cultivées). Ces inventaires IPA ont été complétés par d'autres contacts auditifs et des contacts visuels (jumelles) lors de chaque visite de terrain.

La **méthode des IPA** (Indice Ponctuel d'Abondance) implique une écoute débutant 30 minutes à 1h après le lever du soleil et s'achevant au plus tard à 10 heures du matin. Les oiseaux chantent en effet davantage tôt le matin, certaines espèces au chant particulièrement sonore (turridés notamment)

pouvant masquer les autres chanteurs commencent même à chanter avant le lever du soleil. Aussi les écoutes matinales après le « concert » du lever du soleil sont optimales pour la détection du maximum d'espèces.

Les points d'écoute ont été répartis de manière à couvrir l'ensemble de la zone d'étude. Très souvent, ces derniers sont positionnés à l'interface de plusieurs milieux, ceci afin d'inventorier le maximum d'espèces. La distance entre chaque point d'écoute est de 200 mètres environ (distance de détectabilité des passereaux).

Les inventaires sont effectués par temps calme (les précipitations, le vent et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre 30 minutes et 4 à 5 heures après le lever du jour. Les indices de nidifications, les comportements territoriaux, le nombre de couples sont également pris en compte. Ces données permettent de statuer sur l'utilisation de la zone d'étude pour chacune des espèces (nicheur, de passage, en chasse, en migration, en hivernage...).

L'étalement des inventaires en 2 dates permet de détecter les chanteurs précoces et les nicheurs plus tardifs, et également de cibler au mieux le statut des espèces sur le site selon les codes de nidification utilisés dans les protocoles de réalisation d'atlas des oiseaux nicheurs (nicheur possible, nicheur probable...).

Ces prospections ont été complétées par les inventaires effectués par la LPO à la même période, dans le cadre de sa mission sur l'ensemble du bassin versant. Les prospections LPO ont été ciblées sur la ripisylve du lez ; elles ont concerné 10 points d'écoute de 20 minutes répartis tous les 1.3 km.

Les données de l'étude de TERE0 en 2009 ont également été prises en compte.

Des investigations complémentaires de terrain ont été réalisées entre avril et juin 2021 par le SMBVL.

#### 4.3.2 . Amphibiens

Les amphibiens sont plus facilement détectables en phase de reproduction. Ce groupe a été étudié selon la méthodologie suivante :

- La recherche préalable des habitats de reproduction (mares, étangs, bras morts, flaques temporaires...) les 8 et 9 mars 2011.
- La recherche dans ces habitats de pontes, larves ou adultes : les 8 et 9 mars, 30 et 31 mars, puis 27 et 28 avril 2011.
- Deux écoutes nocturnes en début de soirée ont été menées en avril et en juin pour la détection au chant des espèces tardives (Alyte accoucheur, Crapaud calamite...).

Ces prospections ont été complétées par les inventaires effectués par la LPO à la même période dans le cadre de sa mission sur l'ensemble du bassin versant (parcours de transects potentiellement favorables), et par les données de l'étude de TERE0 en 2009.

Des investigations complémentaires de terrain ont été réalisées les 9 et 10 mars 2021, 1<sup>er</sup> et 2 avril 2021, 27 et 28 avril 2021, 29 juin par le SMBVL.

#### 4.3.3 Reptiles

Les reptiles sont recherchés entre avril et juin, au niveau des solariums et places de thermorégulation présents naturellement sur la zone d'étude (pierriers, ouvertures dans les haies, murs de pierres, lisières, proximité des zones humides...), et sous les caches naturelles (pierres, souches...).

En 2012, 5 « plaques à reptiles » ont été posées pour compléter l'inventaire. Ces plaques à reptiles sont utiles pour optimiser les chances de contact. En effet, les reptiles les apprécient pour l'héliothermie ou pour se cacher. Les plaques ont été posées préférentiellement en lisière milieu buissonnant/milieu ouvert, dirigées vers le sud/sud-est, et relevées à chaque passage de 2012 aux heures où le soleil commence à chauffer

Des investigations complémentaires de terrain ont été réalisées entre avril et juin 2021 par le SMBVL. La méthode d'inventaire a consisté en des observations à vue le long de transects et la pose d'abris artificiels (ou plaque à reptiles). Les observations ont eu lieu au printemps (mars à juin), à raison d'un passage toutes les semaines sur les 2 premiers mois puis un toutes les 2 semaines sur les deux mois suivants.

Les conditions météorologiques ont une influence prépondérante sur la détection de ces espèces compte tenu qu'il s'agit d'animaux à sang froid : par temps trop froid ou trop chaud, ces espèces ne peuvent réguler leur température et deviennent inactives.

Ces prospections ont été complétées par les inventaires effectués par la LPO à la même période dans le cadre de sa mission sur l'ensemble du bassin versant (parcours de transects potentiellement favorables), et par les données de l'étude de TERE0 en 2009.

#### 4.3.4 . Mammifères terrestres et aquatiques

Les mammifères sont en général discrets et de mœurs plutôt nocturnes, aussi les traces qu'ils laissent sont les meilleures chances de détection.

Les mammifères ont été appréhendés en recoupant plusieurs sources d'information :

- une enquête auprès des associations de chasse,
- la recherche de traces sur le terrain tout au long de l'année : empreintes, fèces, gîtes ou terriers...
- les données des naturalistes locaux pour les mammifères aquatiques.

Deux espèces patrimoniales sont emblématiques du secteur du Lez concerné :

- Le Castor d'Europe, l'un des rares rongeurs protégés et d'intérêt communautaire (annexe II Directive Habitat), constitue un enjeu de conservation important. Les forêts rivulaires de bois tendre ont un rôle essentiel pour le maintien de l'espèce.
- La Loutre est l'espèce phare du Lez depuis sa recolonisation du secteur en 2009. Protégée, d'intérêt communautaire (annexe II Directive Habitat), classée « en danger critique d'extinction » sur la liste rouge des vertébrés de Rhône Alpes et bénéficiant d'un Plan d'Action National, l'espèce constitue un enjeu particulièrement fort.

Des prospections particulières ont donc été menées pour ces deux espèces.

Les inventaires loutre s'effectuent par une recherche d'indices de présence, notamment dépôts d'épreintes (fèces que la loutre utilise pour marquer son territoire), selon le protocole de l'OSG (Otter Specialist Group).

L'épreinte est l'indice de présence le plus abondant et le plus fiable. Elle se présente sous la forme d'une fèces très caractéristique facilement reconnaissable :

- elle est essentiellement composée d'écaillés et d'arrêtes de poissons
- elle possède une odeur caractéristique assez douceuse de poisson mêlée de musc

Les épreintes sont généralement déposées par la loutre en des endroits stratégiques de son domaine vital, sur des promontoires bien visibles tels que de gros rochers sur les berges ou dépassant de l'eau. Les confluences, ponts, enrochements et seuils sont des postes de marquage privilégiés.

La méthode consiste à partir d'un point défini comme « un endroit remarquable tel un pont ou une confluence » à rechercher des indices de présence (empreintes et épreintes) selon des directions et des distances définies. La maille kilométrique la plus fréquemment utilisée est une grille de 10 km par 10 km. Un linéaire de cours d'eau est donc parcouru tous les 10 kilomètres au niveau d'un point remarquable.

Pour connaître plus précisément les secteurs utilisés par la loutre sur le domaine d'emprise du projet, une adaptation de ce protocole a été réalisée de façon à couvrir plus précisément le secteur d'étude.

Une première recherche d'indices de présence a été effectuée le 30 novembre 2010 à partir de différents points remarquables du secteur d'étude (seuil répartiteur de débit sur le Lez en aval de Bollène, seuil des jardins, pont de Suze-la-Rousse, confluence Lez Hérein). Ces quatre secteurs présentaient tous des indices de présence.

Cette première reconnaissance a permis de définir les tronçons à prospecter sur le secteur d'étude. Ceux-ci ont été placés à partir des points remarquables que sont les ponts et les confluences sur le secteur d'étude :

- Confluence du Lez avec le vieux Lez (avec seuil répartiteur de débit et pont)
- Pont de la D26 dans Bollène (avec 2<sup>e</sup> pont dans Bollène)
- Seuil des jardins au niveau de l'Oratoire
- Confluence du Lez avec le canal des Ramières
- Confluence du Lez avec le ravin de Combe Gaillarde
- Confluence du Lez avec le canal de Saint Bach
- Confluence du Lez avec le canal du Foulon
- Pont de Suze la Rousse
- Confluence du Lez avec l'Hérein

Les indices de présence ont été recherchés sur les 2 rives du Lez sur environ 150 m en amont et en aval de chaque point remarquable. Le Vieux Lez et l'Hérein ont également été prospectés sur 150 m à partir de la confluence, mais pas les canaux car leurs dimensions et variations de débit ne permettent pas le maintien d'une population piscicole significative nécessaire à la loutre.

Trois campagnes de prospections complètes ont eu lieu :

- les 20 et 21 décembre 2010 et le 27 décembre 2010,
- les 8 et 9 mars 2011,
- les 30 novembre et 01 décembre 2011.

Ces prospections loutre ont été l'occasion de chercher également sur les berges les traces :

- du castor (terriers-huttes, garde-manger, troncs et branches rongés, barrages)
- d'autres mammifères (fèces, empreintes, terriers), qu'ils soient aquatiques (Ragondin, Rat musqué...) ou terrestres (mustélidés, Renard...)

Ces prospections ont été complétées par les données castor et loutre de la LPO récoltées lors d'inventaires castor de 2011 à 2016 (parcours du tronçon d'étude à pied et en bateau pour la recherche d'indices).

Huit campagnes de prospection complémentaires ont été réalisées en août 2020, les 16 – 17 et 26 mars 2021, les 7 – 15 et 28 avril 2021, et 3 autres en mai 2021 ainsi qu'en juin 2021.



#### 4.3.5 . Chiroptères

Les données sont issues de l'étude TERE0 de 2009 et des inventaires de la LPO en 2011.

Un inventaire nocturne des chiroptères au détecteur d'ultrasons a été réalisé par TERE0 le 20/04/2009 de 21h à 1h et le 19/05/2009 de 22h à 2h. 21 points d'écoute de 10 minutes ont été effectués au bord du Lez et dans les milieux riverains (forêts, étangs, mares, vignes à l'abandon).

En 2011, la LPO a réalisé des inventaires estivaux nocturnes aux détecteurs d'ultrasons hétérodynes et à expansion de temps (Pettersson D980 ou D240X) (5 points d'écoute). Les séquences enregistrées ont été analysées à l'aide du logiciel Batsound.

Ces inventaires ont été complétés par :

- des captures estivales nocturnes au filet (4 sites de captures): des « filets japonais » ont été tendus sur des sites favorables tels que les points d'eau, trouées forestières, sentiers, allées, haies
- des prospections estivales diurnes de gîtes potentiels (ponts, bâtiments, souterrains...)
- de la télémétrie : l'équipement de quelques individus par des micro-émetteurs radio permet de localiser des terrains de chasse et les gîtes.

Les prospections nocturnes ont été réalisées les 18, 19 et 20 mai 2011 de 20h30/21h à 1/2h du matin, par des salariés, des stagiaires et des bénévoles de la LPO. Ces dates correspondent à la période de parturition et d'élevage des jeunes.

Il n'a pas été conduit d'inventaire exhaustif des gîtes potentiels à chiroptères sur l'ensemble de la zone d'étude compte-tenu de son étendue et du faible impact attendu du projet sur ce groupe d'espèces. La recherche de gîtes à chiroptères a été ciblée au niveau des zones impactées, notamment au niveau des brèches prévues sur les digues et impactant un milieu forestier.

Le Groupe Chiroptères de Provence a réalisé en 2021 une étude spécifique qui figure en annexe.

#### 4.3.6 . Insectes

Parmi les insectes, les groupes les plus sensibles (plusieurs espèces protégées) sont les Odonates et les Papillons rhopalocères.

Les odonates et papillons ont fait l'objet d'un inventaire durant l'été 2012, en 3 passages le 5 juin, le 27 juin et le 7 août. Ces dates correspondent aux périodes de vol des adultes et sont optimales pour la détection du maximum d'espèces.

Les prospections ont été réalisées dans les milieux favorables à la reproduction des odonates (cours d'eau, plans d'eau et zones humides) et les milieux favorables aux papillons (bandes herbeuses, prairies, lisières, zones humides) depuis la confluence avec le Canal de Donzère-Mondragon en aval de Bollène jusqu'à Suze la Rousse. Elles ont consisté à identifier les adultes, à vue ou après capture au filet.

Les données de l'étude TERE0 (2009) et de la FRAPNA (2008) ont été prises en compte.

Il n'a pas été réalisé d'inventaire exhaustif pour les coléoptères saproxylophages ; la présence potentielle des espèces protégées ou à enjeu (Grand capricorne, Lucane cerf-volant) a été évaluée via leur habitat potentiel.

#### 4.3.7 Mollusques

Parmi les bivalves aquatiques, 3 espèces sont protégées en France :

- Grande mulette (*Pseudunio auricularis* (Spengler, 1793) (synonyme : *Margaritifera auricularia*)  
Cette espèce est présente uniquement dans le cours inférieur de la Vienne et de la Charente
- Mulette perlière (*Margaritifera margaritifera* (Linné, 1758))  
L'espèce est présente principalement dans le Massif central et le Morvan, en Bretagne, dans les Pyrénées et les Vosges.
- Mulette épaisse : *Unio crassus* (Philipsson, 1788).  
Cette espèce est également d'intérêt communautaire (Annexes II et IV de la Directive Habitats). Elle n'est pas mentionnée dans la région par les bases de données BIODIV AURA et SILENE. La mulette des peintres et la mulette des rivières ne sont pas mentionnées sur le secteur dans les bases de données BIODIV AURA et SILENE. Ces espèces sont signalées ponctuellement coté ardéchois et gardois.

La dégradation de la qualité de l'eau est la plus grande menace qui pèse sur ces mulettes ; en effet, ces bivalves sont des organismes filtreurs, peu mobiles qui vivent enfoncés en permanence dans le sédiment et sont par conséquent sensibles à la pollution du milieu aquatique.

Les autres menaces sont :

- changement et perte des habitats, comme la construction de barrages et de seuils, le recalibrage des cours d'eau
- la présence d'espèces non indigènes : compétition avec la Moule zébrée, les prédateurs comme le rat musqué
- au stade larvaire, la disponibilité en poissons hôtes et la pollution thermique sont des éléments déterminants.

#### 4.3.8 . Poissons

Les inventaires piscicoles sur le tronçon d'étude ont été réalisés en 2011 par Gay Environnement, sur 3 stations, par pêche électrique selon la méthode de De Lury qui consiste à effectuer deux passages successifs, sans remise à l'eau du poisson capturé au premier passage. Cette méthode permet d'appréhender au mieux l'image du peuplement piscicole en place. Les investigations ont été réalisées les 17 et 18 octobre 2011, en période d'étiage stabilisé et hors période de fortes chaleurs.

Des pêches électriques ont été réalisées en 2021 par la fédération de pêche du Vaucluse, sur 2 stations, dans le cadre du Suivi Scientifique Minimal.

#### 4.3.9 Exhaustivité des inventaires

Un déficit d'inventaire est constaté pour les oiseaux hivernants et la flore.

Concernant les oiseaux hivernants, Les espèces hivernantes ont été prises en compte dans l'analyse à travers leur habitat d'espèce (qui correspond à l'habitat d'espèces nicheuses). En tout état de cause, le manque de prospections ciblées ne modifie pas l'analyse ERC conduite ; les mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont favorables aux espèces hivernantes.

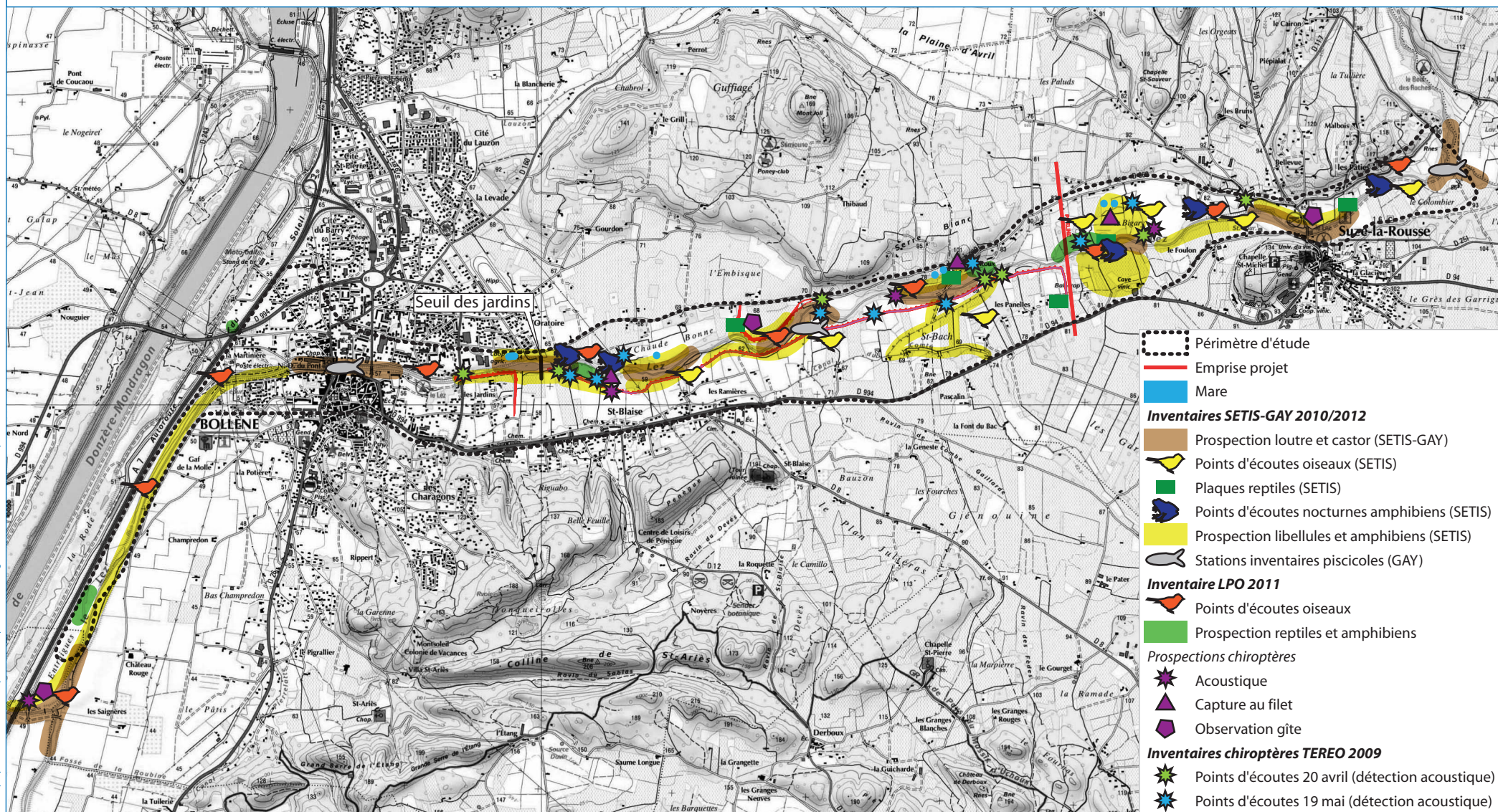
Concernant la flore, les relevés floristiques effectués ne sont pas exhaustifs et n'ont pas été remis à jour récemment. Toutefois, les bases de données Biodiv'Aura et SILENE ont été interrogées en 2021, afin de vérifier l'absence d'espèces protégées connues sur le secteur. Pour pallier au manque de données exhaustives, le SMBVL s'engage à missionner un écologue avant le début des travaux pour rechercher les espèces protégées potentielles au droit des zones de chantier.





Protection de Bollène contre la crue centennale – Communes de Bollène et Suze-la-Rousse

# INVENTAIRES FAUNISTIQUES



- Périmètre d'étude
- Emprise projet
- Mare
- Inventaires SETIS-GAY 2010/2012**
  - Prospection loutre et castor (SETIS-GAY)
  - Points d'écoutes oiseaux (SETIS)
  - Plaques reptiles (SETIS)
  - Points d'écoutes nocturnes amphibiens (SETIS)
  - Prospection libellules et amphibiens (SETIS)
  - Stations inventaires piscicoles (GAY)
- Inventaire LPO 2011**
  - Points d'écoutes oiseaux
  - Prospection reptiles et amphibiens
- Prospections chiroptères**
  - ★ Acoustique
  - ▲ Capture au filet
  - Observation gîte
- Inventaires chiroptères TERE0 2009**
  - ★ Points d'écoutes 20 avril (détection acoustique)
  - ★ Points d'écoutes 19 mai (détection acoustique)



## 5 DÉFINITION DES IMPACTS

Les impacts du projet sur les espèces protégées ont été estimés à partir de la connaissance de l'écologie et la biologie des espèces, et de constations sur des chantiers similaires, ainsi que d'échanges avec la maîtrise d'œuvre.

Le projet engendre deux grands types d'impact :

- La mortalité accidentelle d'individus (collisions, écrasements par les engins de chantier...). Cet impact est temporaire et lié à la phase de chantier, en particulier défrichement, décapage des sols et travaux dans le lit des cours d'eau.
- La modification temporaire ou permanente des milieux naturels sur l'emprise des travaux. Cet impact peut avoir pour conséquence directe la destruction ou la modification d'habitats de reproduction, de chasse, de repos ou d'hivernage, la perturbation de corridors biologiques (interruption de continuité), ou comme conséquence indirecte la pollution du milieu ou la prolifération d'espèces invasives. Il peut affecter le cycle biologique d'une espèce (reproduction, alimentation, hivernage, migration...), ou affecter la dispersion et le brassage génétique.

Les impacts pour une espèce donnée dépendent de son utilisation du site impacté. Une espèce présente de façon exceptionnelle ne peut être impactée, une espèce migratrice sera forcément beaucoup moins impactée qu'une espèce se reproduisant sur le site.

De même, les espèces à grand territoire telles que les rapaces sont moins affectés que les espèces à petit territoire.

La spécialisation d'une espèce et sa représentativité à différentes échelles (nationale, régionale, locale) est également prise en compte pour calibrer la force de l'impact.

Pour une espèce ubiquiste (c'est-à-dire généraliste, utilisant de nombreux types d'habitats) ou anthropophile très commune tant au niveau national que local, l'impact sera moins fort que pour une espèce rare au niveau national, ou rare au niveau local, ou utilisant un habitat bien spécifique.

Les impacts sont donc étudiés pour chaque espèce protégée en fonction de son statut sur liste rouge, de sa représentativité locale, de l'habitat qu'elle utilise (habitat commun ou habitat rare), et de son statut sur le site (sédentaire, reproducteur, en nourrissage, hivernant, migrateur).

Les impacts indirects sont également appréciés, notamment à travers la notion de déplacement de la faune et d'impact sur les milieux voisins.

## 6 DÉFINITION DES MESURES

Les mesures d'évitement et de réduction sont proposées d'après la connaissance de la biologie et de l'écologie des espèces et d'après leurs compatibilités techniques avec le projet.

S'il subsiste des impacts résiduels significatifs pour des espèces protégées à l'issue de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires sont proposées, visant à restituer des habitats pour les espèces impactées. La réflexion est alors axée sur la fonctionnalité de l'habitat pour un groupe d'espèces aux exigences similaires.

Notons que les mesures ciblent des cortèges d'espèces animales à travers les habitats d'espèces ; elles bénéficient ainsi à toutes les espèces, quel que soit leur cycle biologique (hivernants, migrants, reproducteurs).

La faisabilité de chaque mesure est discutée avec le maître d'ouvrage.

# PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

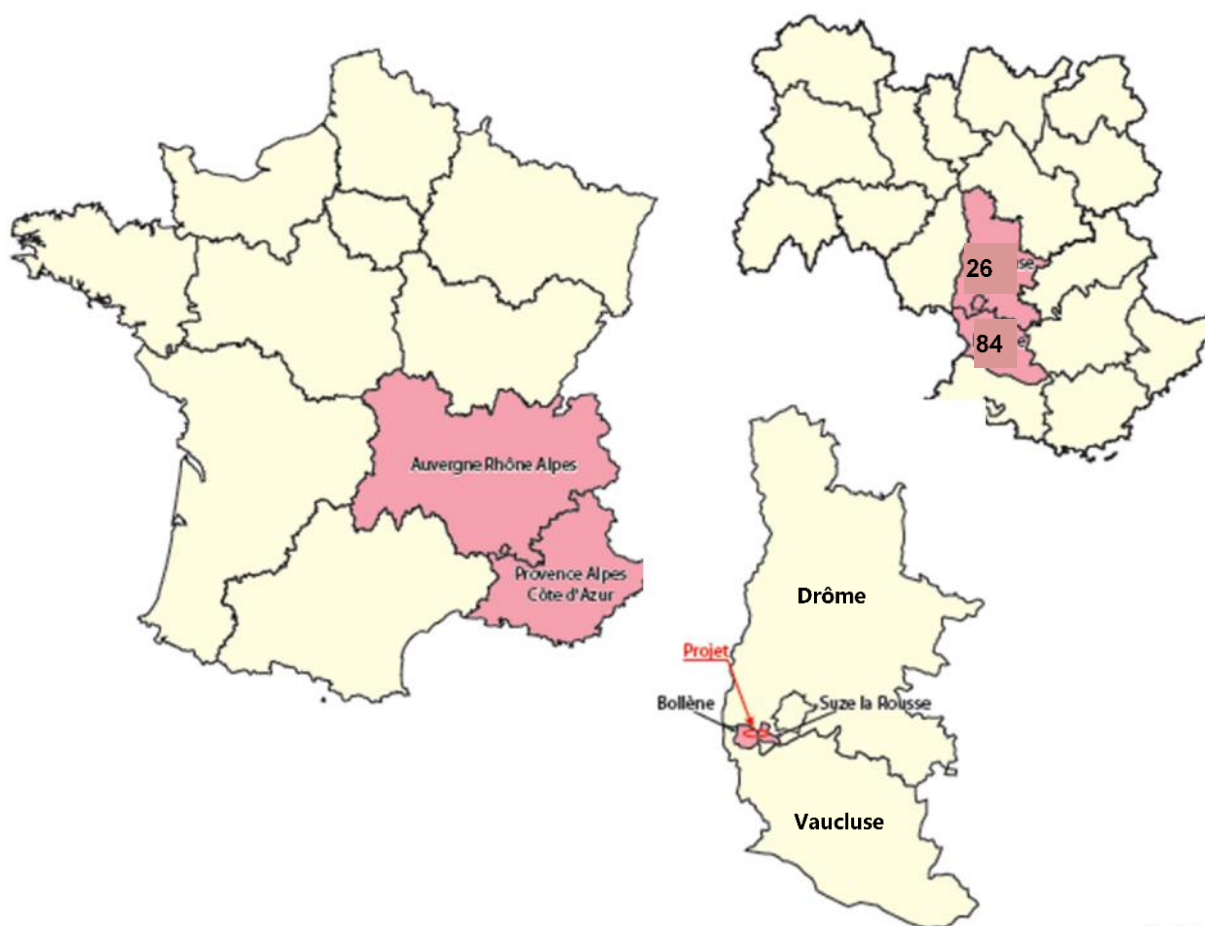
Le bassin versant du Lez a été régulièrement marqué par des inondations particulièrement violentes et ravageuses qui présentent des risques importants pour les populations riveraines.

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez (SMBVL) a pour objectif prioritaire d'assurer la protection des personnes et des biens contre le risque d'inondation et de crue de la rivière Lez et de ses affluents.

Dans ce cadre, le SMBVL est porteur d'un projet consistant à réaliser des travaux d'aménagements du Lez entre Suze-la-Rousse et Bollène afin de protéger la ville de Bollène contre les crues centennales du Lez.

## 1 LOCALISATION DU PROJET

Le projet d'aménagement du Lez concerne le tronçon entre Bollène dans le département du Vaucluse (PACA) et Suze la Rousse, dans le département de la Drôme (Rhône Alpes).

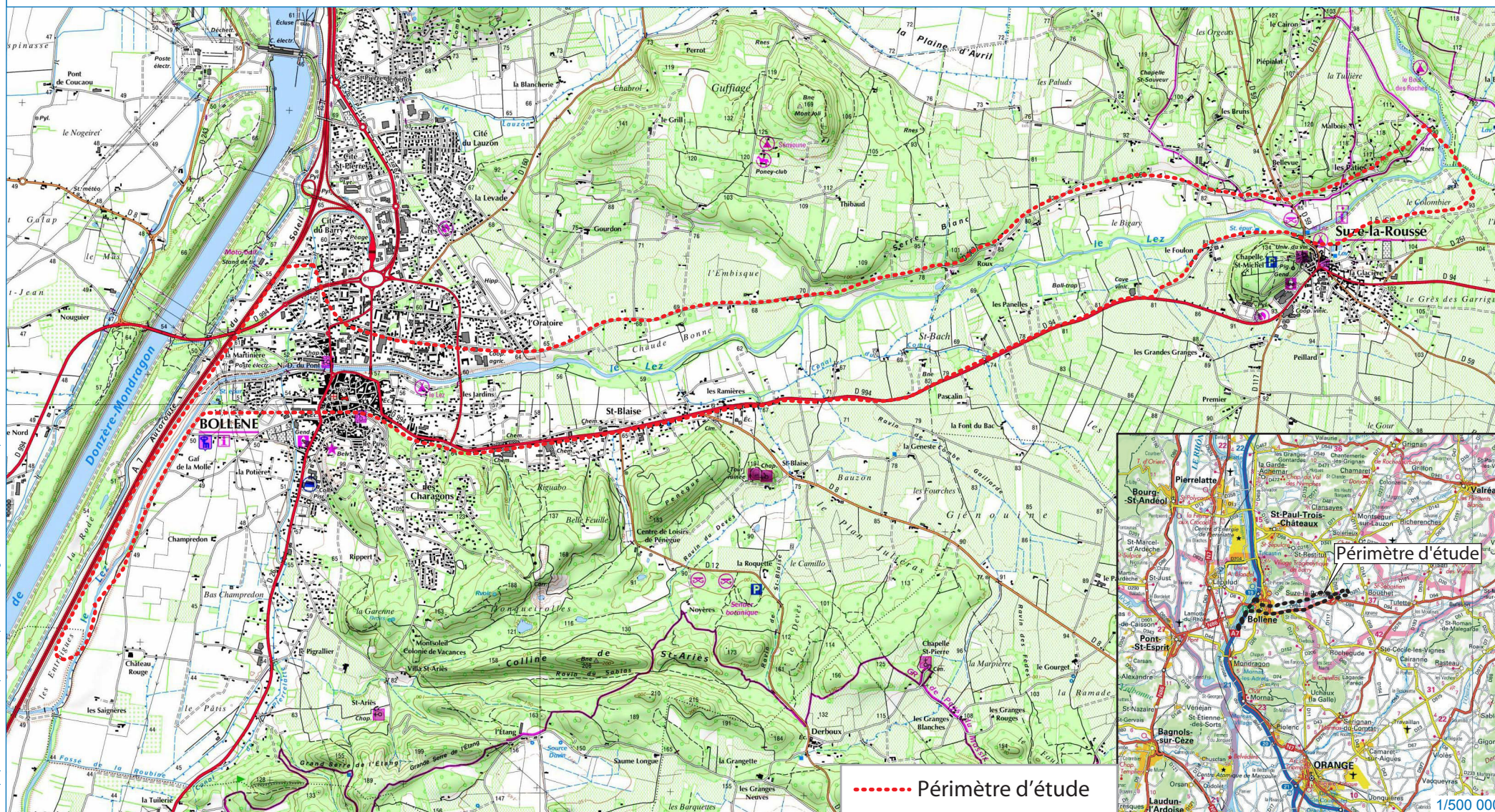




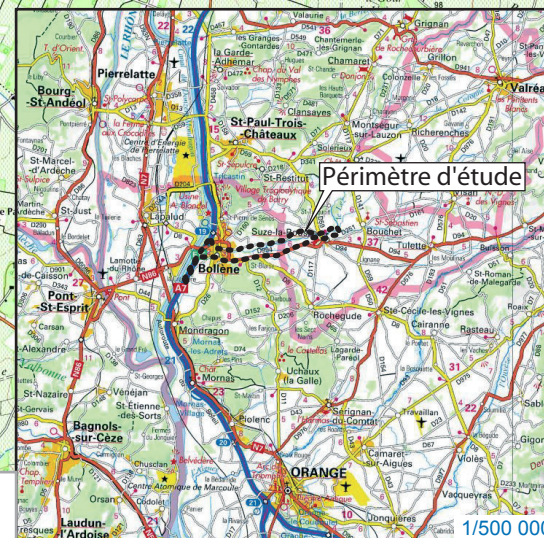


Protection de Bollène contre la crue centennale – Communes de Bollène et Suze-la-Rousse

# CARTE DE LOCALISATION



..... Périmètre d'étude



1/500 000



Fond : Extrait de carte IGN - geoportail.fr

1/40 000



Mars 2016



## 2 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet d'aménagement du Lez a pour but de protéger Bollène d'une crue proche de la centennale. Il consiste à ralentir la dynamique des eaux en augmentant l'espace de divagation du cours d'eau et à stocker les eaux en période de crue. Cela se traduit notamment par la construction d'un casier d'inondation et d'une digue de contention éloignée qui fixe une nouvelle limite étendue de la zone d'expansion du cours d'eau.

Le projet d'aménagement du Lez a pour but de protéger Bollène d'une crue proche de la centennale.

Il consiste à ralentir la dynamique des eaux en augmentant l'espace de divagation du cours d'eau et à stocker les eaux en période de crue. Cela se traduit notamment, en amont de l'agglomération de Bollène, par la construction d'un casier d'inondation et d'une digue de contention éloignée qui fixe une nouvelle limite étendue de la zone d'expansion du cours d'eau.

Le projet consiste en la réalisation des travaux ou aménagements suivants, de l'aval vers l'amont :

### UNE RECONSTRUCTION DES DIGUES DANS LA TRAVERSÉE DE BOLLENE EN AVAL DU PONT DE CHABRIÈRES (DIGUES CLASSÉES N°84A099 T1 ET N°84A098

Les études techniques et notamment géotechniques ont montré la nécessité de reconstruire les digues en rives droite et gauche dans la traversée de Bollène en aval du Pont de Chabrières afin de garantir :

- la pérennité et le fonctionnement des ouvrages ;
- une capacité suffisante du lit mineur sans débordement pour la crue de projet.

La reconstruction de ces digues rive gauche et rive droite va s'effectuer sur une longueur de 900 mètres environ.

La largeur de la crête de digue et la hauteur des deux digues seront conservées. En revanche, le profil côté rivière sera modifié ce qui permettra que la largeur du lit passe d'une vingtaine de mètres à 30m environ.

L'ouvrage en rives droite et gauche sera composé :

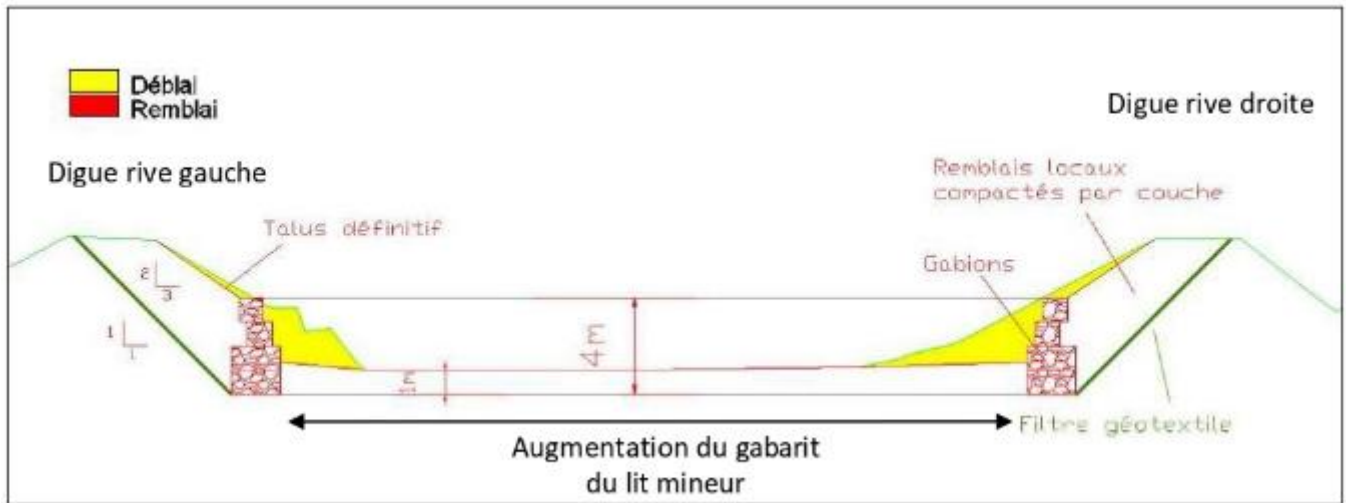
- D'une protection de berge en gabions, dont l'ancrage sera situé sous 1m du fil d'eau actuel pour prévenir l'ouvrage de toute forme d'érosion,
- Du remblai local recompacté par couches à l'arrière des gabions permettant d'imperméabiliser la digue. Le talus de digue côté rivière au-dessus du gabion sera réalisé selon une pente de 3H/2V maximum jusqu'à la crête de digue,
- D'un géotextile sur le talus de fouille.

La réalisation des travaux suivra la méthodologie suivante :

- Côté rivière, décaissement de la digue existante par plot de 20 ml, suivant un talus penté à 45° jusqu'au fond de fouille (-1,00 m/côte cours d'eau) et mise en dépôt provisoire des matériaux,
- Mise en place d'un filtre géotextile sur le talus de fouille,
- Elévation du massif de gabions,
- Remblaiement au fur et à mesure de l'élévation du massif de gabions en retenant un compactage soigné par couche des remblais issus des déblais locaux.
- En amont des gabions, le talus de digue coté rivière sera réalisé suivant une pente de 3H/2V maximum jusqu'à la crête de digue
- Côté zone protégée, le profil de talus ne sera pas modifié ; seuls des travaux de surface seront réalisés afin de lever les différentes observations formulées lors des visites techniques approfondies de ces ouvrages de protection contre les inondations (reprise des perrés ou des



enrochements surfaciques, reprofilages ponctuels, suppression d'une végétation arbustive ou arborée gênante...).



Coupe type de la protection des digues dans la traversée de Bollène

Ces travaux de reconstruction de ces deux digues rives gauche et droite s'imposent :

- Parce que les études géotechniques ont montré une grande fragilité de ces ouvrages du fait de leur architecture et consistance et des risques d'instabilité interne et externe lors de la crue ou la décrue ; ainsi le niveau de protection actuel de la digue rive droite n'excède pas une crue quinquennale ;
- L'absence d'emprise disponible impose de revoir le profil de la digue si on veut pouvoir augmenter le gabarit du lit mineur (en l'état actuel, le débit capable à l'aval et au niveau du pont de Chabrières est de 480 m<sup>3</sup>/s ; après travaux, le débit capable est estimé à 547 m<sup>3</sup>/s.

Ces travaux se traduiront par une suppression de la végétation arbustive ou de la végétation arborée ponctuelle existante, végétation qui ne devrait pas être présente au regard des obligations de la réglementation « digues » et qui fait l'objet d'observations lors des visites techniques approfondies de ces digues. En revanche, les platanes centenaires présents en pied de digue à l'aval immédiat du pont de Chabrières seront conservés.

Les matériaux du site seront privilégiés pour reconstituer le corps de la digue. Ces matériaux qui ont fait l'objet de sondages géotechniques et d'essais de laboratoire, sont réputés réutilisables pour la reconstruction de la digue. Ceux-ci seront issus des déblais créés par :

- Le terrassement au droit de la digue existante (réutilisables en partie)
- le canal de décharge du quartier de Saint La Martinière

Les volumes terrassés seront d'environ 49 500 m<sup>3</sup> de déblais et 34 500 m<sup>3</sup> de remblais.

Une renaturation du Lez sera effectuée à l'aval du pont de Chabrières.

L'objectif visé est également la reconstitution d'un lit d'étiage ou d'un chenal préférentiel d'écoulement de configuration variée et adaptée. La création d'un lit d'étiage permettra de concentrer la lame d'eau sur une largeur amoindrie afin :

- d'augmenter les vitesses de courant et la hauteur d'eau dans le lit mouillé,
- de favoriser la diversité des habitats aquatiques et de bordure à l'aval du pont de Chabrières.

Cette divagation du lit sera aussi réalisée par la mise en place de déflecteurs en pieux jointifs en fond de lit avec alternance en rive gauche et droite. Un resserrement du lit à l'étiage sera aussi envisagé par la mise en place d'une rangée de pieux jointifs disposés sur l'ensemble de la largeur du cours d'eau tout en laissant une revanche de 50cm afin de concentrer les écoulements.

Cette approche sera complétée par :

- la création de banquettes végétalisées en pied de berge par des hélophytes, de faibles hauteurs ne dépassant pas 20 cm au-dessus de la lame d'eau en étiage. Les banquettes latérales seront mises en œuvre entre chaque épi par le moyen d'un déblai/remblai et d'une hauteur ne dépassant pas 50cm.
- La reconstitution d'un matelas alluvial de 0.3m d'épaisseur, constitué d'un substrat équivalent à celui existant en amont de Bollène. La provenance privilégiée de ces matériaux sera issue du seuil des Jardins.

#### LA CRÉATION D'UN FOSSÉ DE RESSUYAGE SUR LE QUARTIER DE SAINT JEAN LA MARTINIÈRE.

En rive droite du Lez avec un rejet de ce fossé au niveau de la partie aval de la digue aval du pont de Chabrières confortée comme décrit ci-avant.

Les études réalisées ont montré la nécessité de créer un nouvel ouvrage permettant d'améliorer l'évacuation des eaux de ruissellement du quartier de Saint Jean La Martinière situé en rive droite du Lez, les ouvrages construits sous l'autoroute A7 étant inefficaces du fait de la topographie du terrain à l'Ouest de l'autoroute A7.

Il est donc proposé de créer un canal de décharge en pied du talus autoroute sur des terrains occupés par une végétation de type buissons.

Un ouvrage de transparence sous la digue existante sera à créer et cet ouvrage sera muni d'un clapet anti-retour afin d'empêcher les eaux du Lez de remonter.

Ce fossé trapézoïdal aura les dimensions suivantes :

- Longueur : 250m
- Largeur : 2m en fond,
- Fruit du talus : 1H/1V,
- Profondeur : 1.5 à 2m.
- Pente du fossé : 0.003m/m

Le débit capable de cet ouvrage est estimé entre 7 et 13 m³/s avant débordement.

#### UN CONFORTEMENT DES DIGUES RIVE GAUCHE DU LEZ EN AMONT DU PONT DE CHABRIÈRES (DIGUES CLASSÉES N°84A097 ET N°84A 145)

Les études géotechniques ont conclu à un défaut de stabilité externe en phase accidentelle de décrue sur les digues entre le pont de Chabrières et le pont Allende :

- digue n°84A145 : en aval du Pont Allende, sur environ 180 mètres, muret en pierre maçonnée situé à une dizaine de mètres du haut de berge.
- digue n°84A097 : intervalle entre le pont de Verdun et le pont de Chabrières, sur environ 280 mètres, muret en pierre maçonné situé en haut de berge.

Les travaux consisteront en la mise en œuvre d'une solution de type géotextile (géogrille) plaqué sur le talus. Un ensemencement sera réalisé au préalable.

Ces travaux n'impacteront que la rare végétation arbustive présente sur le talus en pied de muret ; les platanes centenaires présents en pied de muret seront conservés et la végétation en lit mineur ne sera pas impactée.

Ces travaux permettront de diminuer le risque d'instabilité de surface :

- en fixant le talus de berge afin d'éviter toute perte de butée de pied lors de la crue favorisant l'instabilité du site,
- en limitant la pénétration de l'eau dans les terrains constitutifs de la berge mais sans freiner le drainage du site lors de la décrue.
- mais sans modifier la section hydraulique du site.

#### LA RECONSTRUCTION ET D'UN REHAUSSEMENT DE LA DIGUE DE LA REINE (DIGUES CLASSÉES N°84A095 ET N°84A122)

Cette digue existante de classe B sera rehaussée dans sa partie parallèle au Lez et prolongée à l'Est perpendiculairement au cours d'eau pour à la fois assurer la protection du quartier des Jardins et garantir l'absence de débordement pour une crue centennale.

Ce rehaussement de la digue sera accompagné d'ouvrages complémentaires :

- un canal de décharge pour la récupération des eaux issues des reliefs situés plus au sud,
- un ouvrage de transparence afin d'améliorer le ressuyage des eaux du quartier des Jardins,
- un déversoir de sécurité en cas d'évènement supra centennale.

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

- Reconstruction et rehaussement de la digue de la Reine de 1 à 2 m dans le lit majeur du Lez. Cette digue sera enherbée, fera 3.5 mètres de large en crête et sera talutée à 2.5H/1V. Vu la proximité du Lez vis-à-vis de la digue longitudinale, le parement côté Lez de la digue sera revêtu d'une géogrid tridimensionnelle afin d'obtenir une protection efficace en cas de crue. Un déversoir de sécurité de 130ml sera calé à une cote inférieure de 2 m par rapport à la crête de digue. Celui-ci fonctionnera uniquement pour les crues supérieures à la centennale.
- Création d'un canal de décharge en pied de talus jusqu'au Lez afin d'évacuer les eaux issues du bassin versant voisin.

Ce canal aura les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 4n80m
- Largeur : 2m en fond,
- Fruit du talus : 1H/1V,
- Profondeur : 1.5 à 2m.
- Pente moyenne du fossé : 0.01m/m

Le débit capable de cet ouvrage est estimé entre 14 et 20 m<sup>3</sup>/s avant débordement.

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue. Ceux-ci seront issus des déblais créés par :

- l'ancrage de la digue,
- le canal de décharge,
- l'effacement de la digue du Creux des Vaches

Les volumes terrassés seront d'environ 8 1500 m<sup>3</sup> de déblais et 21 700 m<sup>3</sup> de remblais.

Le prolongement de la digue et la création du canal de décharge seront effectués dans des landes ou terrains agricoles à l'abandon.

### UN ÉLARGISSEMENT DU DÉVERSOIR SUR LA ZONE DU « CREUX DES VACHES » EN RIVE GAUCHE DU SEUIL DES JARDINS

Les études techniques ont montré la nécessité d'agrandir le déversoir du Creux des Vaches (amont immédiat de la digue du chemin de la Reine) afin de garantir :

- la pérennité et le fonctionnement des ouvrages,
- un ressuyage efficace du secteur des Jardins.

L'agrandissement du déversoir s'effectuera par l'arasement de la digue rive gauche au niveau du seuil des Jardins sur 180m de long (volume des déblais estimé à 4600m<sup>3</sup>) avec une orientation de la pente vers le cours d'eau pour une nouvelle longueur du déversoir de 233 mètres (au lieu des 53 m actuels).

Les débordements éventuels côté terre de la digue des Ramières viendront uniquement des affluents ou ouvrages d'irrigation que sont :

- Le canal du Comte,
- La Combe Gaillarde,
- Le ravin de Saint Blaise.

Les eaux seront ensuite restituées au Lez par le déversoir du Creux des Vaches.

En crue centennale, le débit de retour vers le Lez par ce déversoir passera de 67 à 100 m<sup>3</sup>/s sans inondation du quartier des Jardins, notamment grâce à l'arasement des digues à l'Ouest et à l'Est.

Cela a pour effet d'accélérer localement les vitesses au droit du déversoir mais de permettre d'orienter les eaux vers le Lez et non vers le quartier des Jardins.

### LA CONSTRUCTION D'UN PIÈGE À EMBÂCLE EN AVAL DU SEUIL DES JARDINS

Afin d'éviter l'obstruction des ouvrages dans la zone urbanisée de Bollène et limiter le transport solide, un piège à embâcles doit être réalisé en aval du seuil des Jardins AVANT la zone urbaine dans une zone d'accès facile pour pouvoir enlever périodiquement les arbres ou flottants amoncelés.

Le système sera constitué de poutres acier IPN6 (91 rangées) en travers du lit d'une largeur suffisante (0.5m) pour résister aux corps flottants, espacées de 1m sur 140m de longueur. Les fondations seront assez profondes (3 à 4m minima, ou jusqu'au refus).

Le piège fonctionnera pour les crues ayant un niveau d'eau inférieur ou égale au haut de berge rive gauche soit l'équivalence d'une crue supérieure à Q10.

Pour les niveaux d'eau supérieurs, la ligne d'eau passe au-dessus des IPN. L'ouvrage sera donc transparent aux flottants pour les crues supérieures à Q10.

Ce piège permettra un entretien facilité et plus aisé du Lez dans la traversée de Bollène ainsi que le maintien de la capacité hydraulique des ponts pour les crues inférieures à la crue décennale. Cette disposition, associée à l'entretien régulier du piège après chaque montée des eaux du Lez, permettra de limiter une accumulation successive des flottants et d'obstruer les ponts dans la traversée de Bollène pour les crues supérieures à la crue décennale.

### LA RECONSTRUCTION DU SEUIL DES JARDINS ET DE LA PASSE À POISSONS

Le projet consiste à repenser le seuil des jardins avec :

- l'effacement du seuil existant et la construction d'un nouveau seuil environ 30 m en aval avec un abaissement de 0, m de la crête de l'ouvrage par rapport à la situation actuelle ;  
Ce nouveau seuil nécessitera le battage de 2 rideaux de palplanches sur toute la largeur du cours d'eau (de la passe à poissons du projet jusqu'en rive gauche).

- Le prolongement latéral (vers la rive gauche) du rideau de palplanches constituant la fosse de dissipation,
- La création d'une passe à poissons en rive droite. La passe à poissons en rive gauche est supprimée.

La passe à poissons doit être reconstruite parce que celle existante ne résisterait pas à une crue centennale (blocométrie insuffisante et présence de renards hydrauliques).

La présence du seuil des Jardins sur le Lez est indispensable pour la stabilisation du fond du lit et des berges sur le tronçon amont. La réduction de la hauteur de chute permettra d'améliorer la franchissabilité piscicole.

**LA CONSTRUCTION D'UNE DIGUE DE CONTENTION ÉLOIGNÉE LE LONG DU LEZ (DIGUE DES RAMIÈRES) QUI VIENT DÉLIMITER UN NOUVEL ESPACE DE DIVAGATION DE LA RIVIÈRE DE PRÈS DE 40 HECTARES**

Le projet prévoit un endiguement éloigné en rive gauche du Lez sur la zone des Ramières.

Un système de surverse de sécurité est prévu sur sa partie amont pour la crue millénale.

Le niveau de protection de la digue est la crue centennale. Le déversoir fonctionnera donc pour les crues du Lez supérieures à Q100.

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

- digue de contention éloignée en rive gauche dans le lit majeur du Lez sur 4.2km (depuis le seuil des Jardins jusqu'à la l'aval immédiat du pipeline sur la commune de Suze-La-Rousse). Cette digue enherbée aura une largeur de 3.5 mètres en crête avec une hauteur variable de 2.5m à 3.5m. Les talus seront inclinés sur une base de 2.5H/1V.
- épis de protection en enrochements libres pour assurer une protection du pied de la digue longitudinale côté Lez (cf. coupe type ci-dessous). Chaque épi sera espacé de 40m sur la totalité de la digue de contention soit 98 épis à réaliser.
- création d'un chemin d'exploitation de 4m de large en pied de digue côté terre.
- création d'ouvrages de transparence munis de clapets anti-retour sous la digue de contention afin de conserver le fonctionnement des fossés, cours d'eau et canaux existants.
- création d'un canal de décharge sur le canal de Saint Blaise en aval de la RD 994 (le canal fait actuellement un virage à 90°) afin de limiter les débordements non contrôlés de cet affluent. Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :
  - Longueur : 530m
  - Largeur : 2m en fond,
  - Fruit du talus : 1H/1V,
  - Profondeur : 1.5 à 2m.
  - Pente moyenne du fossé : 0.012m/mLe débit capable de cet ouvrage est estimé entre 14 et 20 m³/s avant débordement.

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue. Ceux-ci seront issus des déblais créés par :

- l'ancrage de la digue,
- la mise en place des épis de protection,
- d'une bande d'une largeur variable en pied de la digue de contention (apport principal). Cette bande de prélèvement intègre le reméandrage (2 chenaux) et les 5 mares qui seront aménagées au sein de l'espace de divagation. Le volume sera d'environ 109 000m³.
- le canal de décharge du ravin de Saint Blaise,

- le chemin d'accès en pied de digue.

Le projet prévoit des bandes de prélèvement de matériaux en pied de digue de contention pour un volume de l'ordre de 100 000 m<sup>3</sup>.

La digue de contention de 4,2 km sera édifiée sur des terres agricoles ou des zones boisées. La surface boisée ainsi impactée (qui fait l'objet de demandes d'autorisation de défrichement) est de 1,5 hectare.

Les aménagements retenus ont pour but d'optimiser l'écrêtement dit « naturel » avec l'effacement des remblais existants (ils n'ont pas le statut de digues). Cet effacement s'effectuera de 2 manières :

- création de 2 brèches sur des zones déterminées destinées à faciliter l'érosion des remblais,
- « naturelle » en laissant la nature travailler.

Les aménagements permettent de réduire le débit de pointe de la crue centennale de 605 m<sup>3</sup>/s à 553 m<sup>3</sup>/s après travaux.

D'un point de vue environnemental et hydrodynamique, les objectifs sont la création d'un lit moyen avec fixation d'un espace de mobilité fonctionnelle d'environ 40 hectares conduisant à assurer une logique de liberté hydrodynamique et une capacité du cours d'eau à reméandrer naturellement.

En étendant l'espace de liberté du Lez, la dynamique naturelle de la rivière sera restaurée et l'écosystème général lié au cours d'eau s'en verra enrichi. Ces orientations permettront la constitution d'un ensemble naturel riche : diversification des habitats du lit vif, création de frayères, préservation d'une ripisylve conséquente, possibilité d'étendre cette ripisylve, bois morts tout en assurant un entretien minimal efficient et qui ne viendrait pas en contradiction avec l'objectif premier du projet). La conservation du lit du Lez dans son état actuel permet de maintenir la faune patrimoniale actuellement présente : mammifères aquatiques (Loutre, Castor), chauves-souris, oiseaux. La diversification des habitats est favorable à l'installation ou au développement d'espèces peu représentées aujourd'hui (amphibiens, libellules).

Le rôle primordial que joue le Lez sur le plan des corridors biologiques sera préservé.

D'un point de vue hydraulique, la digue de contention permet d'éviter les débordements sur les lieux habités en rive gauche du Lez (secteur des Ramières en particulier) et de supprimer les aléas résiduels, pour une efficacité déterminée (protection de l'ordre de 100 ans).

Son moyen d'action est la rétention provisoire des débits excédentaires dans le lit majeur associé à l'augmentation de la capacité dans la traversée de Bollène.

#### LA CONSTRUCTION D'UN CASIER D'INONDATION CONTRÔLÉE SUR LA ZONE DE L'EMBIQUE (EN AMONT DE LA ZONE URBAINE) EN RIVE DROITE DU LEZ

Le projet prévoit la création d'un champ d'inondation contrôlée sur la zone de l'Embisque en rive droite du Lez sur une surface d'environ 8,5 hectares.

Le positionnement de ce casier prend en compte les contraintes suivantes :

- La circulation agricole : une rampe d'accès sera mise en place si besoin afin de permettre l'accès aux différentes parcelles.
- Les fossés de drainage : ils seront conservés car ils auront un rôle efficace dans la vidange du casier.
- L'implantation des maisons existantes.
- La digue projet sera décalée côté terre par rapport à la digue existante. Celle-ci sera laissée à l'abandon et intégrée de fait à l'espace de mobilité du Lez.



L'objectif est d'écrêter le Lez en utilisant les champs en rive droite du Lez sur le lieu-dit « l'Embisque » pour stocker de l'eau.

L'alimentation du bassin s'effectuera par :

- ne surverse en rive droite du Lez,
- les eaux de ruissellement du bassin versant.

Ce casier sera « ouvert » côté terre afin de permettre de stocker les eaux de ruissellement issues du bassin versant.

La zone du CIC sera surcreusée sur 0.5 à 1m de profondeur afin de bénéficier :

- d'un volume de stockage plus important,
- des matériaux pour la construction de la digue.

Le barrage aura une hauteur maximale de 4.50 m. Le bassin sera équipé d'une vidange de fond connectée directement à un fossé de drainage existant ou à créer. Il n'est pas prévu d'ouvrage mécanisé sur cet ouvrage de vidange, le débit par l'orifice sera donc variable en fonction du niveau d'eau dans le réservoir amont. Le casier commencera à se remplir pour un débit du Lez de 375 m<sup>3</sup>/s soit une période de retour d'environ 30 ans. Les eaux de surverse rejoindront ensuite le Lez plus en aval.

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

- mise en place d'un barrage en rive droite du Lez de 900m. Cette digue barrage sera enherbée, fera 3.5 mètres de large en crête avec une hauteur maximale de 4.5m et sera talutée à 2.5H/1V. Les talus seront enherbés.
- mise en place d'épis de protection en enrochements libres pour assurer une protection du pied de la digue longitudinale côté Lez.
- mise en place d'une surverse d'entrée et d'une surverse de sortie
- création d'un fossé en pied de talus amont afin de vidanger rapidement les casiers. Les fossés de drainage existants seront conservés,
- mise en place d'une vidange de fond de 2m<sup>2</sup> équipée de clapet anti-retour afin d'éviter les remontées du Lez dans le bassin.

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue.

Ils seront issus des déblais créés par :

- l'ancrage de la digue,
- la mise en place des épis de protection,
- le surcreusement de la zone du CIC sur 0.5 à 1m de profondeur sur une surface de 8.5ha soit un volume de 42 500 à 85 000m<sup>3</sup>.

La digue barrage sera construite en retrait des remblais existants en bordure du Lez afin de préserver la ripisylve implantée sur ces remblais.

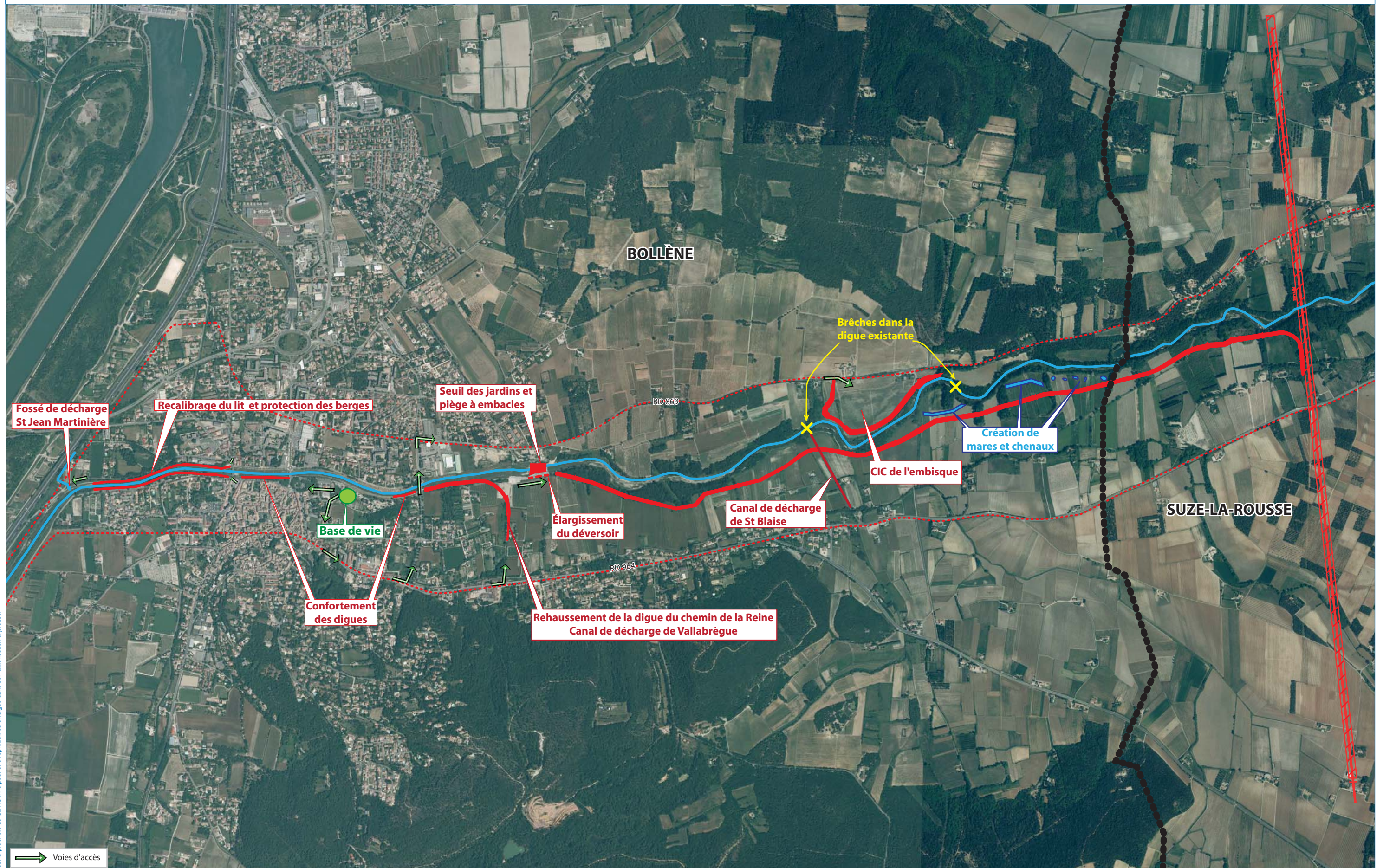
Après creusement du CIC, la terre arable sera remise en place afin de rendre l'emprise de ce casier à l'activité agricole.

En **annexe 6** se trouve une pièce extraite du dossier loi sur l'eau et décrivant les ouvrages réalisés.

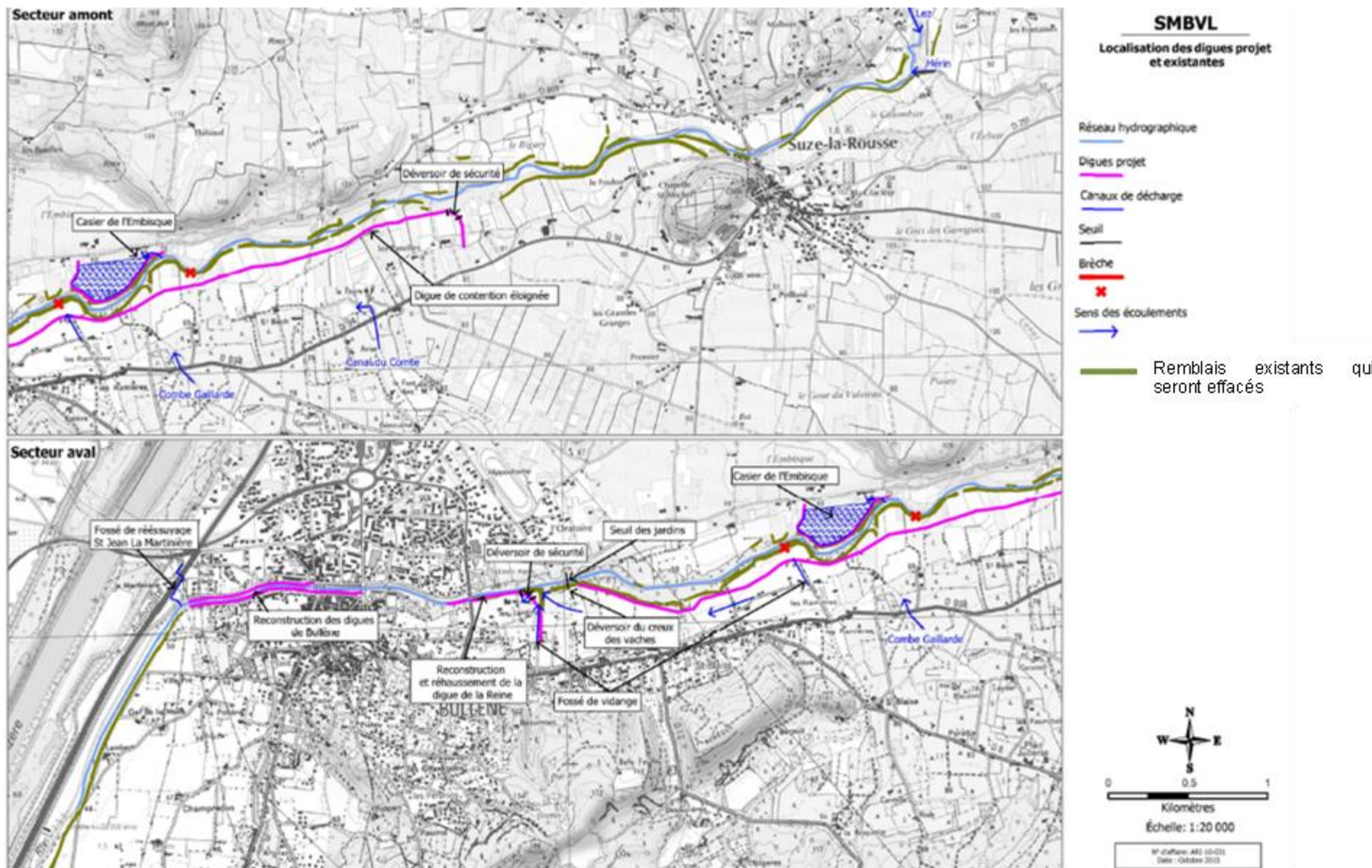




# PLAN MASSE







## 3 JUSTIFICATION DU PROJET

### 3.1 INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR DU PROJET

La légitimité de la démarche engagée par le SMBVL pour lancer la protection de la ville de Bollène trouve ses racines dans un contexte hydrologique dangereux maintes fois avéré : de nombreuses crues ont inondé Bollène, les plus marquantes en 1907, 1914, 1935, novembre 1951, 4 mai 1977, 8 avril 1986, 22 septembre 1992, 3 crues en automne 1993, 3 en automne 1994, 2002 et 2003. Ces dernières années, il a été constaté une amplification des conséquences des crues : atteintes aux personnes, dommages matériels.

Ainsi, la crue du Lez de 1993 a été selon les témoignages des riverains la plus importante depuis celle historique de Bollène, plus de 400 habitations soit environ 1500 personnes touchées, un décès et plus de 15 millions de dégâts.

L'intérêt public majeur du projet est donc la sécurité des personnes et des biens.

Au regard de leur intérêt sécuritaire et d'une analyse coût bénéfice positive, les travaux d'aménagement sont inscrits dans le PAPI labellisé en décembre 2014 et dont le SMBVL est porteur, PAPI qui vient d'être prolongé jusqu'en décembre 2024.

Les financements PAPI prennent en compte les travaux et prestations de maîtrise d'œuvre.

L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, non partie prenante du PAPI, a validé une implication financière importante de sa part à la fois dans les acquisitions foncières et le financement des travaux participant au ralentissement dynamique (digue de contention, espace de divagation, CIC de l'Embisque, passe à poissons) au regard des effets positifs du projet sur la qualité des milieux et les effets sur la biodiversité.

L'opération de protection de la Ville de Bollène contre les crues du Lez a par ailleurs été déclaré d'utilité publique par arrêté interpréfectoral du 5 février 2021 faisant suite aux conclusions favorables de la commission d'enquête sur tous les volets de l'enquête publique.

Par avis de février et avril 2020, les CODERST de la Drôme et de Vaucluse ont donné un avis favorable sur le dossier « autorisation loi sur l'eau ».

La délivrance de la dérogation à la protection est, avec l'autorisation de défrichement (laquelle concerne une emprise totale d'environ 1,6 hectare), un préalable à la délivrance de l'autorisation de travaux au titre de la loi sur l'eau.

### 3.2 JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE

Ce projet se propose de répondre à un ensemble de besoins exprimés par les différents acteurs concernés - riverains, usagers, collectivités, services de l'Etat - et confirmés par les différentes études qui ont été conduites :

- protéger les habitants, les bâtiments et ouvrages contre les inondations,
- diminuer le débit de pointe à l'entrée de Bollène,
- ralentir l'écoulement des eaux,
- maîtriser le transport solide et les embâcles,
- créer les conditions d'une surveillance et d'un entretien continu,
- améliorer les espaces naturels,
- conférer une image positive au Lez et à ses dépendances.

Les aménagements retenus :



- respectent toutes les contraintes : techniques, foncières, géotechniques, réseaux (notamment le pipeline), y compris environnementales (notamment faune, flore et milieu naturel) et paysagères.
- assurent une protection de la ville de Bollène pour des crues proches de la centennale,
- permettent de diminuer fortement le coût des travaux par rapport à d'autres solutions envisagées

Concernant les contraintes environnementales :

- Le projet a été conçu pour redonner au Lez un espace de divagation, ce qui est très positif aussi bien en terme hydraulique, qu'en terme de biodiversité.
- Différentes mesures sont prises pour limiter les impacts sur la faune, la flore et les habitats naturels. Le projet s'est notamment attaché à éviter le plus possible les boisements, ce qui limite fortement les défrichements nécessaires.

## 4 ORIENTATIONS DE GESTION DE L'ESPACE INTRA-DIGUES

La gestion de l'espace intra-digues sera orientée vers le développement de la biodiversité. Elle permettra également un accueil du public sous conditions.

### 4.1 SECTORISATION/ACCÈS

Deux types de zones sont prévus : les zones strictement réservées au milieu naturel (zones de quiétude) et les zones naturelles pouvant accueillir du public.

*Voir carte page suivante.*

**LES ZONES DE QUIÉTUDE ONT POUR BUT :**

- d'assurer une tranquillité pour la faune, notamment les espèces farouches (Loutre, Castor)
- de maintenir le milieu dans un état le plus naturel possible.

**LES ZONES POUVANT POTENTIELLEMENT ACCUEILLIR DU PUBLIC SONT DE 3 TYPES :**

- cheminement piétonnier sur la digue,
- possibilité de coin pique-nique avec vue sur la rivière,
- point d'accès à la rivière.

**Les accès** en arrière de la digue des Ramières seront exclusivement piétons à l'amont du seuil des jardins. L'accès aux véhicules sera interdit par des barrières ou des enrochements aux points stratégiques. Les conditions d'accès au public ne sont pas encore prévues de manière détaillée par le SMBVL à ce jour.

### 4.2 GESTION

**ZONES ACTUELLEMENT BOISÉES ET ZONES LAISSÉES EN REBOISEMENT NATUREL :**

- application de la gestion PPE.

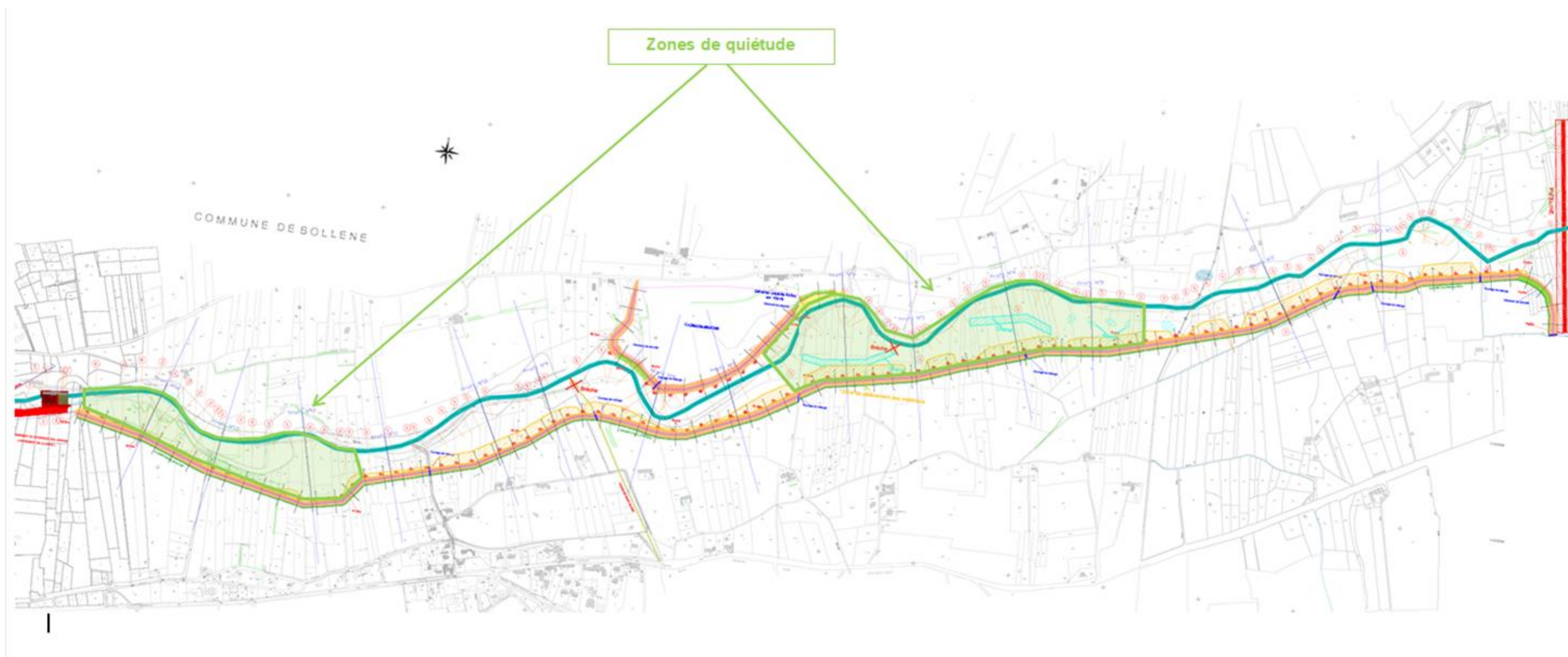
**SECTEUR DES MARES ET CHENAUX :**

- maintien d'un milieu ouvert herbacé autour des mares et des chenaux ainsi qu'à l'intérieur de ces dépressions humides par une fauche annuelle ou bisannuelle,
- vérification annuelle de l'absence d'espèces invasives. En cas de développement de plantes invasives, arrachage et export des fragments de plante vers des décharges agréées. L'intervention régulière permet d'intervenir avant que les foyers d'infestation ne soient trop développés, assurant ainsi une lutte aisée et peu coûteuse.

**DIGUES :**

- Entretien régulier par fauche pour maintien d'un couvert herbacé.

## Propositions d'orientation de gestion







## 5 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Le chapitre suivant reprend l'analyse de l'étude hydraulique réalisée par le cabinet Hydrétudes dans le cadre du projet.

Les solutions techniques étudiées pour protéger la ville de Bollène des crues du Lez ont été multiples. La démarche suivie est précisée ci-dessous.

### 5.1 ORIENTATIONS POSSIBLES

Ces solutions ont été étudiées mais n'ont pas été retenues pour les principales raisons présentées ci-après.

#### INFILTRATION DES EAUX DE CRUES DANS LE SOL

Cette solution n'a pas d'effets mesurables significatifs sur les crues supérieures à 10 ans, et a donc été écartée.

#### TRAVAUX DE CURAGE OU DE RECALIBRAGE PAR CREUSEMENT DU LIT DU LEZ

Cette solution n'était possible qu'entre le pont Allende et le pont de Suze-La-Rousse. Or, ce n'est pas dans ce secteur que se concentrent les enjeux les plus importants.

Par ailleurs, cette solution n'était pas pérenne car elle déstabilisait le terrain et facilitait l'apport de matériaux et le comblement naturel dans le lit du Lez.

Outre le fort impact environnemental qu'elle aurait créé, cette solution présentait 3 inconvénients majeurs :

- accroître la vitesse de transit et ainsi la dangerosité des crues rendues plus dévastatrices
- supprimer l'écrêtement naturel actuel (environ 60 m3/s obtenu entre la confluence et l'entrée dans Bollène), c'est-à-dire la capacité du site à « absorber » une partie des crues.
- ne pas répondre de manière satisfaisante à la maîtrise des écoulements propres aux affluents, en particulier ceux situés en rive gauche du Lez et qui ont été la cause principale des crues de 2002 et 2003.

#### CONSTRUCTION D'UN BARRAGE

- Sur le Lez et ses affluents : dès que la pente dépasse 3%, cette solution est difficile à retenir sur le plan technique.
- Sur la plaine de Bollène : si la pente est relativement faible (0,5% en moyenne) et peut alors être considérée comme intéressante vis-à-vis de la solution barrage, il aurait fallu mobiliser environ 650 hectares pour stocker les 2 000 000 m3 d'eau concernés, soit la totalité de la plaine entre le Pont de Suze et la digue du chemin de La Reine avec la création de deux digues transversales.

Le principal inconvénient d'un tel aménagement réside dans son très important impact foncier. Cette solution aurait eu un impact fort sur les zones d'habitats (Ramières, Bigary, Tolis) ainsi que sur le quartier des jardins. En outre, cette solution aurait nécessité des ouvrages massifs dans le lit mineur du Lez avec apport extérieur de matériaux, et aurait eu un coût financier de l'ordre de 12 millions d'euros.

Enfin, la solution « barrage » ne répondait pas à la maîtrise des crues des affluents de la rive gauche du Lez (entre Suze la Rousse et Bollène).

#### DÉRIVATION DU LEZ

Deux solutions étaient à priori envisageables :

- Dévier le Lez sur le Lauzon. Par rapport à la donnée d'entrée, il aurait été nécessaire d'évacuer dans le Lauzon un surplus estimé à 150 m<sup>3</sup>/s. Or ce cours d'eau, déjà en souffrance vis-à-vis de ses propres crues, n'autorise pas plus de 25 m<sup>3</sup>/s. Un tel transfert n'était pas envisageable.
- Amener le Lez jusqu' au canal de Donzère-Mondragon via un tunnel de dérivation. Cette solution, peu raisonnable et nécessitant des investigations techniques poussées, aurait eu un coût très important tant dans sa réalisation que dans son entretien ultérieur - de l'ordre de 100 millions d'euros. De plus, la construction d'un tunnel de ce gabarit aurait été soumise à des aléas techniques inéluctables et avec une forte probabilité de surenchérir les premières estimations

#### RETENUES COLLINAIRES EN TÊTE DE BASSINS VERSANT

Cette solution aurait nécessité, pour stocker les 2 millions de m<sup>3</sup> qui ne doivent pas transiter dans Bollène, de réaliser 50 ouvrages efficients d'une capacité moyenne de 30 000 m<sup>3</sup> chacun.

Cette solution présentait plusieurs inconvénients majeurs :

- Mobilisation d'un foncier important : de 2 à 3 hectares par ouvrage,
- Coût de réalisation élevé estimé à 20 millions d'euros,
- Ne répond pas à la maîtrise des crues des affluents de la rive gauche du Lez(entre Suze la Rousse et Bollène)

#### OPTIMISATION DES ZONES D'EXPANSION DU LEZ

Le linéaire du lit mineur du Lez a diminué de plus de 15% en 50 ans (suppression des méandres, augmentation des surfaces agricoles au détriment des zones d'expansion naturelles).

Cette diminution du lit mineur et la réduction des zones "tampon" a eu pour effet :

- D'augmenter la vitesse du Lez
- De générer un temps de montée de la crue plus rapide,
- D'augmenter de manière significative le débit d'entrée sur Bollène.

Cette solution repose à la fois sur la mise en œuvre du ralentissement dynamique des eaux en utilisant l'espace de divagation du lez et sur le stockage de ses eaux et celles de ses affluents. L'une des orientations du SPERA, reprise dans le contrat de rivière, consiste à réserver un espace de divagation du Lez plus important qu'actuellement pour permettre le ralentissement des eaux du Lez et de ses affluents en augmentant la longueur de son parcours entre Le Colombier (Suze-la-Rousse) et le quartier des Jardins (Bollène).

Un tel espace peut permettre de proposer une zone où les matériaux solides et flottants peuvent se déposer. Il peut participer directement à la diminution du risque associé aux embâcles.

Cette solution suppose la création de nouvelles digues de contention longitudinales à certains endroits pour contenir les eaux du Lez en crue, les digues actuelles n'étant plus aptes à contenir le Lez en cas de crue, en raison de leur état de vétusté et d'érosion avancée.

Cette solution peut se combiner avec la réalisation de casiers ou champs d'inondation contrôlée (CIC), le principe du CIC étant le stockage temporaire des eaux que l'on restitue plus tard sur un délai maximum de 24 heures.

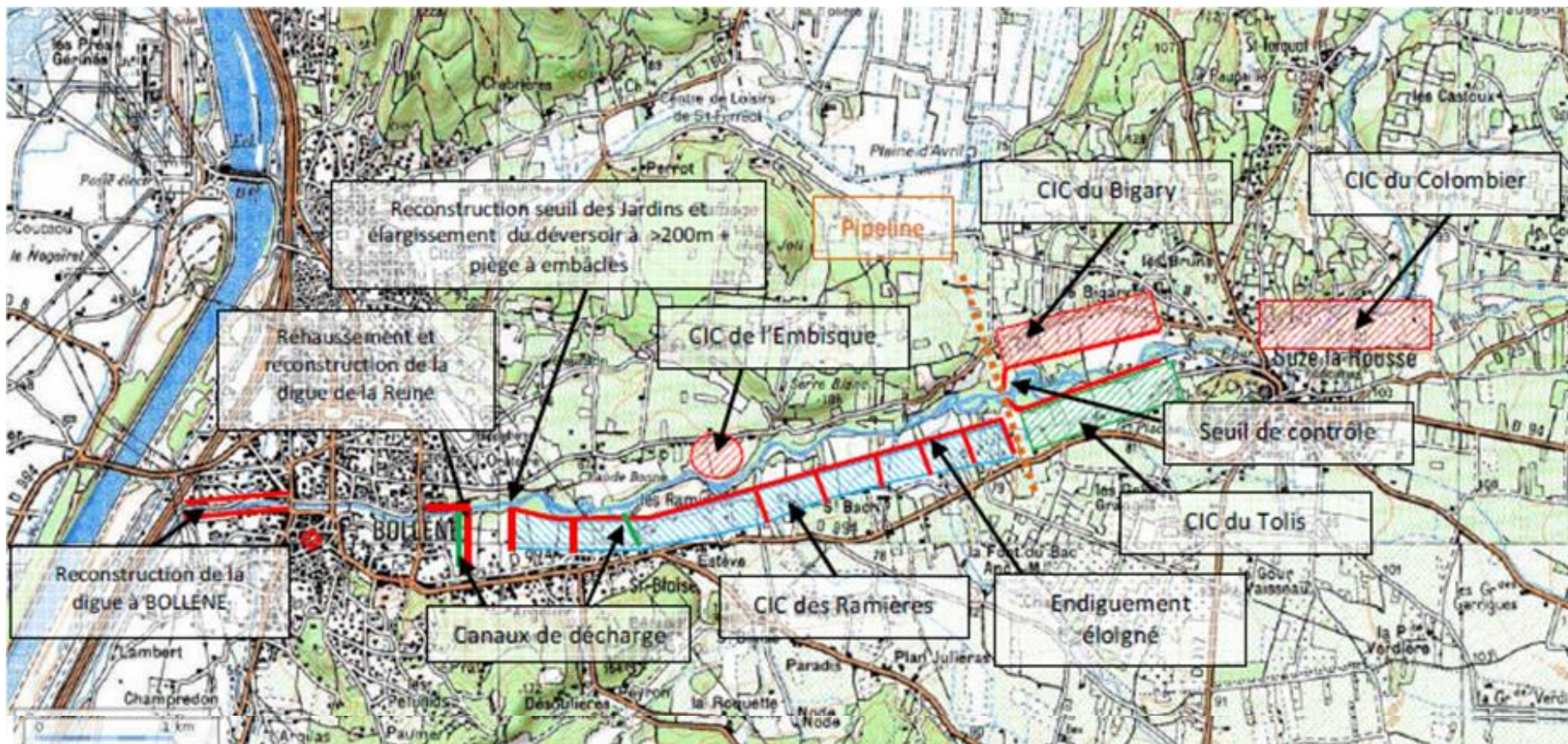
La localisation et la taille des CIC peuvent être définies de manière à répondre aux enjeux humains, patrimoniaux et environnementaux. La création des CIC est beaucoup moins contraignante que la construction d'un barrage en termes de consommation foncière et de budget de travaux. Elle est surtout plus efficace pour contenir les crues.

**C'est donc cette solution qui a été retenue.**



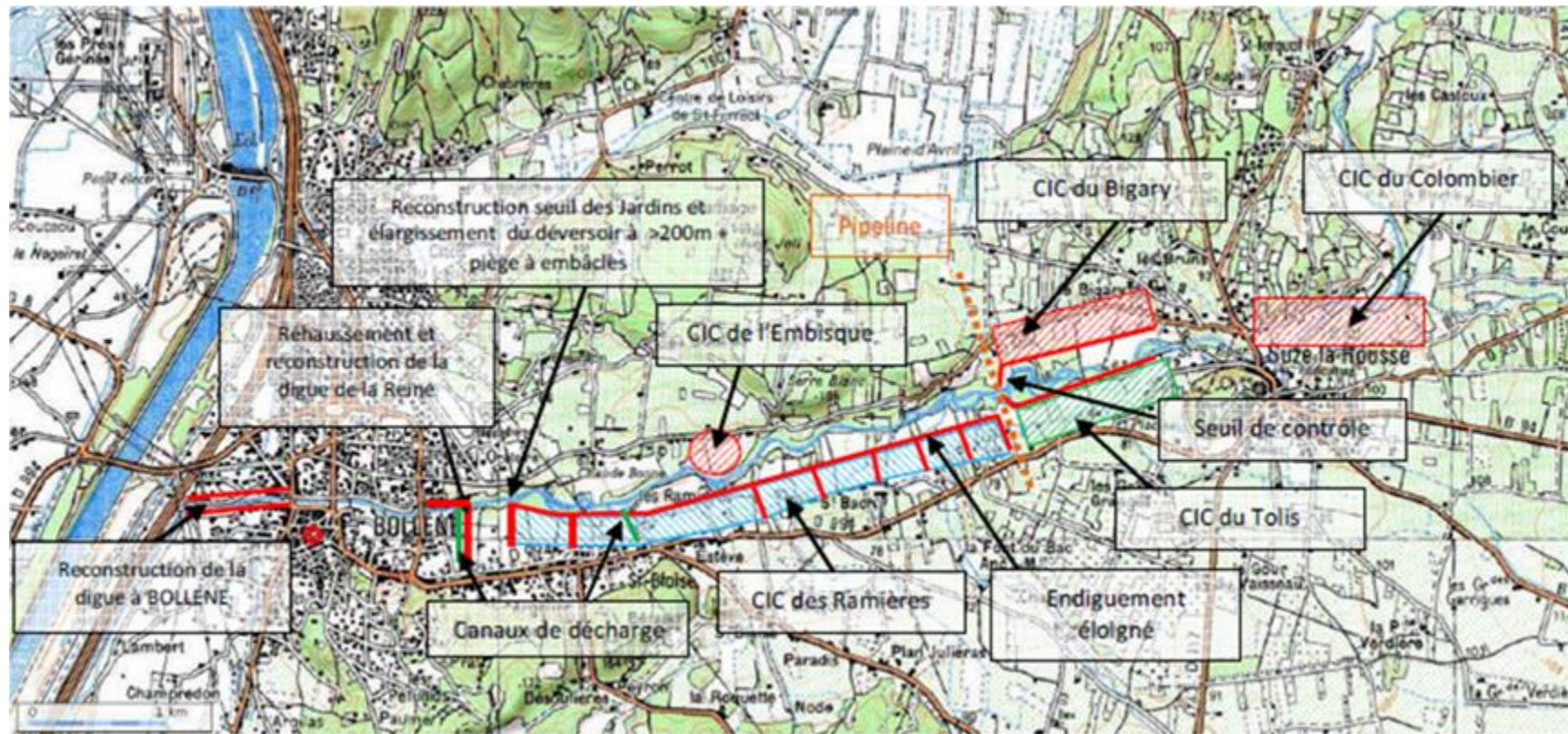
## 5.1 RECHERCHE DES SOLUTIONS D'AMÉNAGEMENTS

Cinq propositions d'aménagements destinées à optimiser les zones d'expansion du Lez ont été étudiées. Les cartes ci-dessous illustrent certaines de ces propositions.



Exemples de propositions d'aménagement étudiées (Hydrétudes) - Proposition n°1



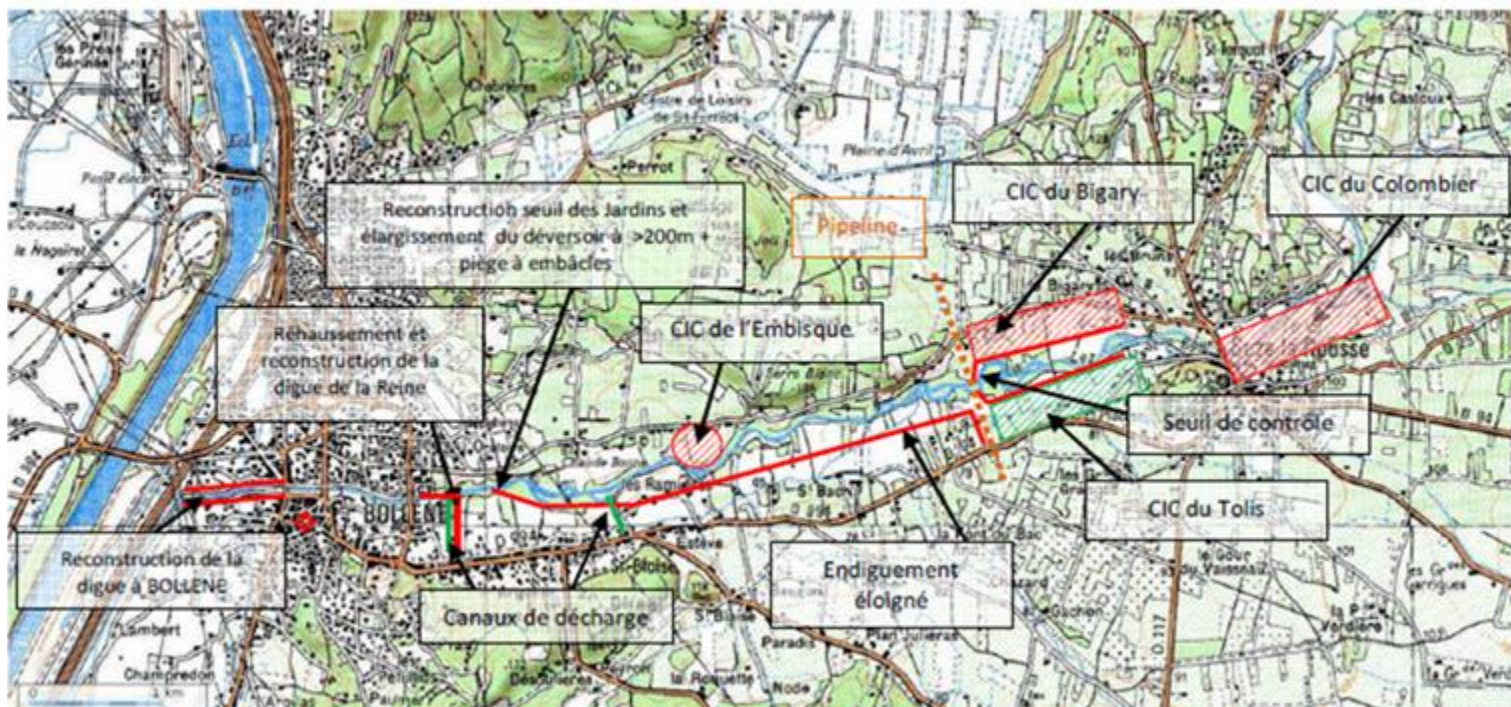


Exemples de propositions d'aménagement étudiées (Hydrétudes) - Proposition n°3



La proposition retenue a fait l'objet de modifications dans le but de réduire les impacts, notamment sur le milieu naturel :

- En premier lieu, le seuil de contrôle du Bigary a été supprimé car il constituait un obstacle aux déplacements des poissons migrateurs, et les CIC en amont du pipeline (Bigary, Colombier, Tolis) ont également été abandonnés.
- Plus tard, les 2 brèches initialement prévues en amont du pipeline ont été supprimées de manière à limiter les interventions sur le secteur amont.



Proposition retenue (Hydrétudes)

En outre, la démarche d'échanges entre le SMBVL, HYDRETUDES et SETIS a abouti à l'intégration de mesures d'évitement dans la définition projet. Ainsi, les emplacements initialement prévus pour la digue de contention éloignée et la digue du CIC, qui impactaient les boisements, ont été décalés de manière à éviter au maximum les boisements tout en préservant l'efficacité des aménagements et en prenant en compte les autres contraintes. De même, les zones d'emprunt des matériaux ont été adaptées pour éviter les boisements. L'impact du projet sur les milieux boisés a donc été fortement réduit.

## 6 CONCLUSION

Le projet est nécessaire et d'intérêt public majeur puisqu'il permet la protection des habitants de Bollène contre les crues du Lez, ce qui représente un enjeu majeur de sécurité des biens et des personnes.

De par sa nature, le projet ne peut être déplacé dans un autre secteur.

Sur un plan hydraulique, l'espace de divagation redonné à la rivière en amont de la zone urbaine et la création du CIC de l'Embisque permettent de mettre en œuvre un écrêtement de près de deux millions de mètres cube pour la crue projet (crue d'occurrence 1/90). Cette réduction du débit d'entrée en amont de l'agglomération permet de faire transiter le débit de la crue projet dans la traversée urbaine où les espaces sont très contraints.

La digue de contention permet de limiter l'expansion de la crue en amont de Bollène et de protéger l'habitat et les bâtiments agricoles implantés de manière diffuse.

Les digues de protection contre les inondations, digues existantes classées au sens de la « réglementation digues » seront reconstruites sur leurs emprises existantes, la reconstruction ou leur conformité leur permettant de véritablement jouer leur rôle.

Le projet a fait l'objet de nombreuses modifications et adaptations et la solution retenue au bout de plusieurs années de réflexions s'avère la meilleure alternative pour la prise en compte de toutes les contraintes (foncières, géotechniques, environnementales...) et des avis des différents acteurs (notamment DDT, OFB...).

Le projet retenu va recréer un espace de divagation du Lez, très bénéfique tant du point de vue hydraulique que du point de vue biodiversité.

## CONTEXTE ECOLOGIQUE

### 1 SITUATION BIOLOGIQUE ET SENSIBILITÉS

#### 1.1 CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

Le projet concerne le lit majeur du Lez entre Bollène (Vaucluse) et Suze la Rousse (Drôme).

Le secteur est situé à un carrefour biogéographique entre la vallée du Rhône et le Tricastin. Il dispose d'un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux, des étés chauds et secs, et des précipitations réparties essentiellement au printemps et à l'automne. Il est constitué de plaines et de collines peu élevées, souvent couvertes de chênaies vertes et de garrigues.

Plusieurs milieux naturels d'importance sont situés dans la région :

- Le Rhône et son complexe de canaux qui constitue un couloir de migration de première importance,
- la Plaine d'Avril et le massif sableux qui la jouxte au nord du bourg de Suze-la-Rousse.
- Le massif de Bollène/Uchaux présentant un intérêt élevé pour la faune et une flore silicicole originale pour la région.
- Le cours du Lez et son rôle de corridor biologique.

L'homme est intervenu profondément sur le milieu de la plaine du Lez :

- édification de digues, d'épis, de seuils
- mise en culture du lit majeur (champ d'expansion des crues), découpé en une mosaïque de champs où prédomine la vigne,
- urbanisation

Le milieu naturel comprend un ensemble d'habitats alluviaux : lit vif, chenaux latéraux et îlots, forêts alluviales (ripisylves), zones humides...

#### 1.2 ZONAGES DE PROTECTIONS ET D'INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL

Le site du projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection (cœur de Parc National, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle), ni dans un site Natura 2000, un Espace Naturel Sensible ou une ZNIEFF de type I.

La partie aval du projet est incluse dans la ZNIEFF de type II « Le Lez » et le lit du Lez est classé en zone humide. En outre, le Lez est inscrit à l'inventaire des frayères.

Plusieurs zonages de protection et d'inventaires se situent à proximité du projet (voir cartes et tableau suivants).

Ces zonages permettent d'appréhender la richesse du patrimoine naturel local et les enjeux associés (habitats d'intérêt, faune et flore protégée...), et d'estimer la représentativité locale de certaines espèces.

Type de zonage	Nom et code du zonage	Principaux habitats présents	Espèces remarquables présentes	Distance et localisation par rapport au projet		
				Sur le site du projet	<1 km	1 à 3 km
Site Natura 2000 (Directive Oiseaux)	ZPS n°FR9312006 « Marais de l'Île Vieille et alentour »		Lusciniole à moustaches, <b>Martin pêcheur</b> , Pipit rousseline, Héron pourpré, Crabier chevelu, Fuligule nyroca, Butor étoilé, Oedicnème criard...		longe le Lez en aval de Bollène	
Site Natura 2000 (Directive Habitat)	ZSC n°FR9301590 « Le Rhône Aval »	milieux alluviaux, habitats côtiers	<b>Castor</b> , Loutre, <b>chiroptères</b> , <b>Agrion de mercure</b> , Triton crêté, Cistude, Alose, Chabot...		longe le Lez en aval de Bollène	
	ZSC n°FR8201676 « Sables du Tricastin »	<b>Zones humides, pelouses sèches, ripisylves, chênaies</b>	<b>chiroptères</b> , Grand capricorne, <b>Agrion de mercure</b>		longe le Lez en amont du projet	
ZNIEFF de type II	n°84126100 « Le Lez »	milieux alluviaux	<b>Castor</b> , <b>chiroptères</b> , <b>Pélodyte ponctué</b> , <b>Pic épeichette</b> , <b>Martin pêcheur</b> , <b>Guêpier</b> , Petit gravelot, Cincle plongeur, Lamproie de Planer, Ecrevisse à pattes blanches...	x		
	n°84112100 « Le Rhône »	milieux alluviaux	Flore : Potamogeton perfolié, Flèche d'eau, Gnaphale des lieux humides, Oenanthe aquatique, Laiche faux-souchet, Renoncule scélérate, Scirpe à trois angles, Orchis punaise... Faune : <b>Castor</b> , Butor étoilé, Héron pourpré, Petit duc, <b>Guêpier</b> , <b>Pélodyte ponctué</b> , Grand capricorne...		longe le Lez en aval de Bollène	
	n°2620 « Collines sableuses du Tricastin et Plaine d'Avril »	<b>zones humides, pelouses sèches</b>	Pélobate cultripède, <b>Rainette méridionale</b> , <b>Pélodyte ponctué</b> , <b>Crapaud calamite</b> , Lézard ocellé, l'Oedicnème criard, l'Engoulevent d'Europe, la Rousserole turdoïde, le Cisticole des joncs, <b>chiroptères</b>		attenant au lit du Lez amont de	
ZNIEFF de type I	n°26200002 « Sables de Suze la Rousse »	maquis, <b>pelouses sèches</b>	<b>Pélodyte ponctué</b> , <b>chiroptères</b> , <b>Alouette lulu</b> , Prosperine		400 m au nord de Suze la Rousse	
	n°84100105 « Massif de Bollène/Uchaux »	pinèdes, <b>pelouses sèches</b>	<b>Pélodyte ponctué</b> , Caille des blés, Bruant proyer, <b>Pic épeichette</b> ...		1 km au sud de Bollène	
	n°26000038 « Bois sableux de Rochevade »	boisements secs	Autour des palombes, Psammophile d'Edwards, <b>Couleuvre à échelons</b>			3 km au sud
	n°26000013 « Bois et grès de Saint Restitut »	<b>chênaies</b>	Grand-duc, Psammophile d'Edwards			3 km au nord



Type de zonage	Nom et code du zonage	Principaux habitats présents	Espèces remarquables présentes	Distance et localisation par rapport au projet		
Zones humides	26FRAPNA0026 «Lez aval entre Suze et Bollène»			x		
	26FRAPNA0027 «Lez aval entre la Coronne et Suze »			x		
	26FRAPNA0025 «Les panelles Le Foulon »			x		
	84CEN0191 « Lez de Bollène à la confluence avec le Rhône ».			x		
	26FRAPNA0028 « Hérein aval »				x	
	26SOBENV004 «Le Béal»				x	
	« Grand Vallat »				x	
	« Les Fontaines »					x

*En gras les habitats et espèces également observés sur le site du projet*

### 1.3 . CORRIDORS ÉCOLOGIQUES, TRAMES VERTES ET BLEUES

#### DOCUMENT CADRE : SRADDET (EX SRCE)

La constitution de la Trame Verte et Bleue nationale s'est faite à l'échelle de chaque région, via l'élaboration de Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE). Ces documents ont été intégrés au SRADDET qui constitue le nouveau document de planification territoriale à l'échelle régionale intégrant la trame verte et bleue.

Le Lez est un cours d'eau de la trame bleue. Aucun élément de trame verte régionale (corridor ou réservoir de biodiversité) n'est affiché sur le secteur d'études.

Le SRCE Rhône Alpes classe le Lez en corridor écologique important pour la trame bleue et à remettre en bon état.

Le SRCE de la région PACA classe le Lez comme corridor écologique et réservoir de biodiversité avec un objectif de recherche de préservation optimale.

Le lit majeur du Lez constitue l'espace de fonctionnalité du cours d'eau, composante essentielle du corridor écologique.

Il n'existe pas, au droit de la zone de travaux, de corridor terrestre majeur identifié au SRCE.

*(Les deux SRCE ont été traduits sur la carte page suivante, sachant que les informations fournies diffèrent pour chaque SRCE).*

#### GRANDS AXES MIGRATOIRES DES OISEAUX MIGRATEURS

Le Rhône est un axe migratoire majeur pour les oiseaux et les poissons. Affluent du Rhône, le Lez constitue un axe migratoire secondaire pour ces espèces.

#### ANALYSE DE LA FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE LOCALE

Le Rhône, le Lez, ses affluents et les zones humides associées sont de première importance pour la **trame bleue**, notamment en raison de la présence de la loutre, du castor et d'espèces piscicoles « à enjeu » qui peuvent transiter sans obstacle majeur tout au long du réseau hydrographique.

L'obstacle du seuil des jardins n'est pas bloquant pour les mammifères aquatiques, et une passe à poissons en mauvais état permet le passage de l'ichtyofaune. Cette passe à poissons sera reconstruite dans le projet objet du dossier.

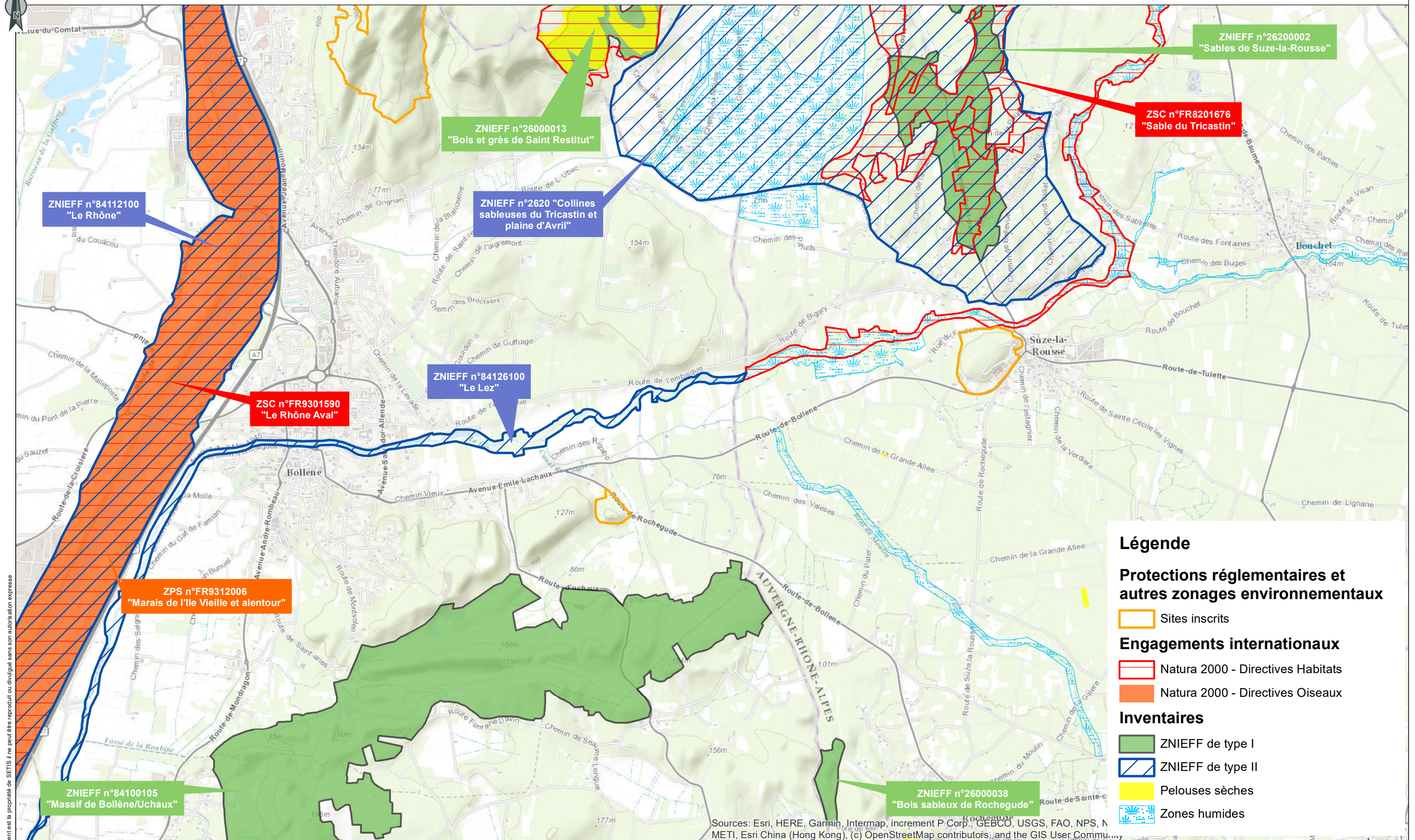
La ripisylve du Lez est également très importante pour la **trame verte**. En effet, la vaste plaine agricole entre Bollène et Suze la Rousse est perméable aux déplacements de faune mais peu favorable aux espèces des milieux forestiers. Celles-ci se déplacent préférentiellement le long des linéaires boisés (réseaux de haies et bosquets, ripisylves). Les éléments bocagers étant peu nombreux, les ripisylves des cours d'eau du secteur sont très importantes pour la trame verte. La présence de ripisylve sur les deux rives du Lez permet les déplacements de nombreuses espèces animales. Ce rôle est renforcé par plusieurs caractéristiques locales :

- la continuité du boisement riverain du cours d'eau à l'amont de Bollène,
- l'absence d'obstacles aux déplacements (notamment pas de route traversante)
- le caractère naturel relativement préservé du milieu qui associe la rivière et ses berges boisées,
- la faible fréquentation à l'amont de Bollène.



# MILIEU NATUREL : LES ZONAGES PATRIMONIAUX

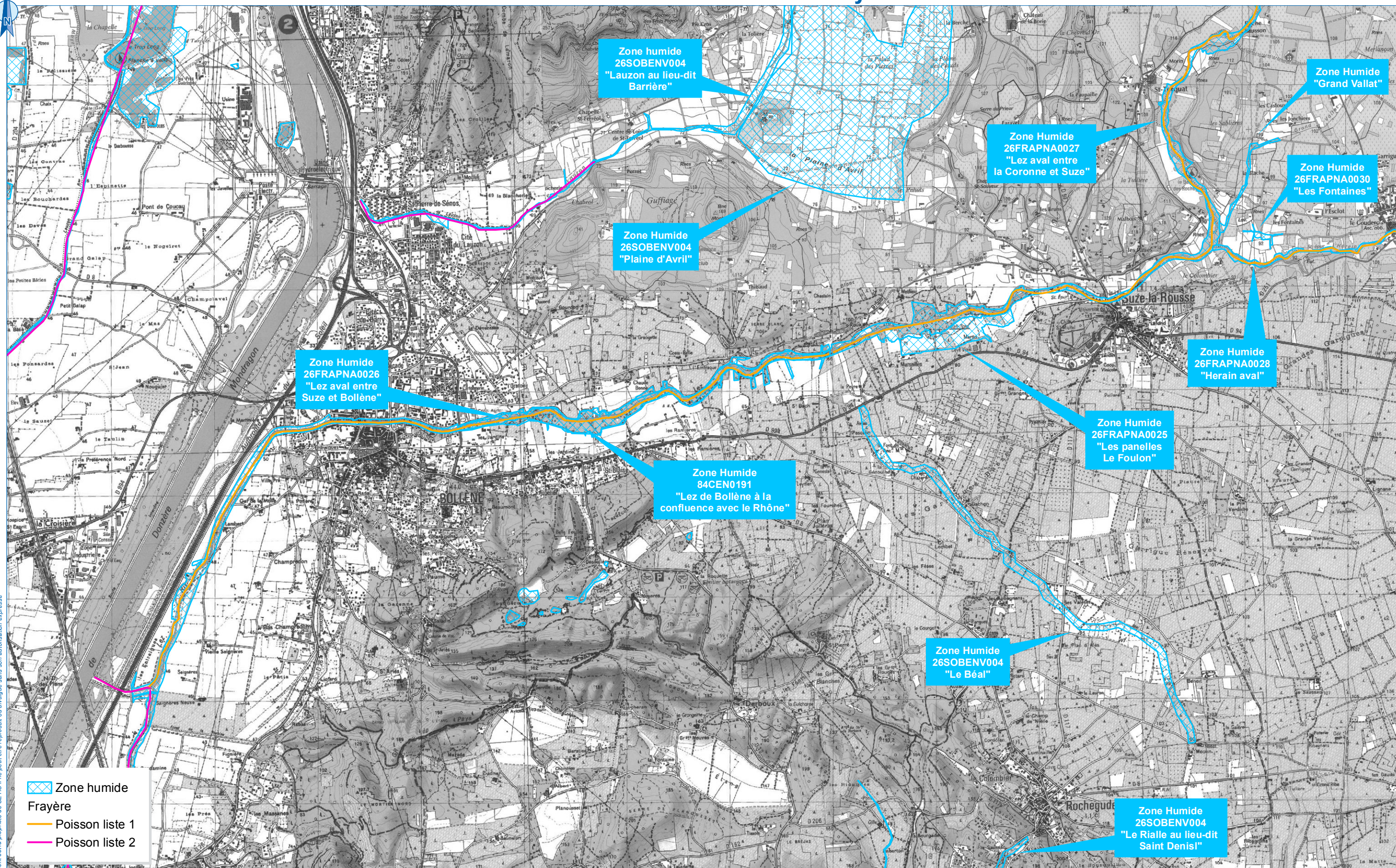
## Inventaires - Engagements Internationaux - Protections Réglementaires





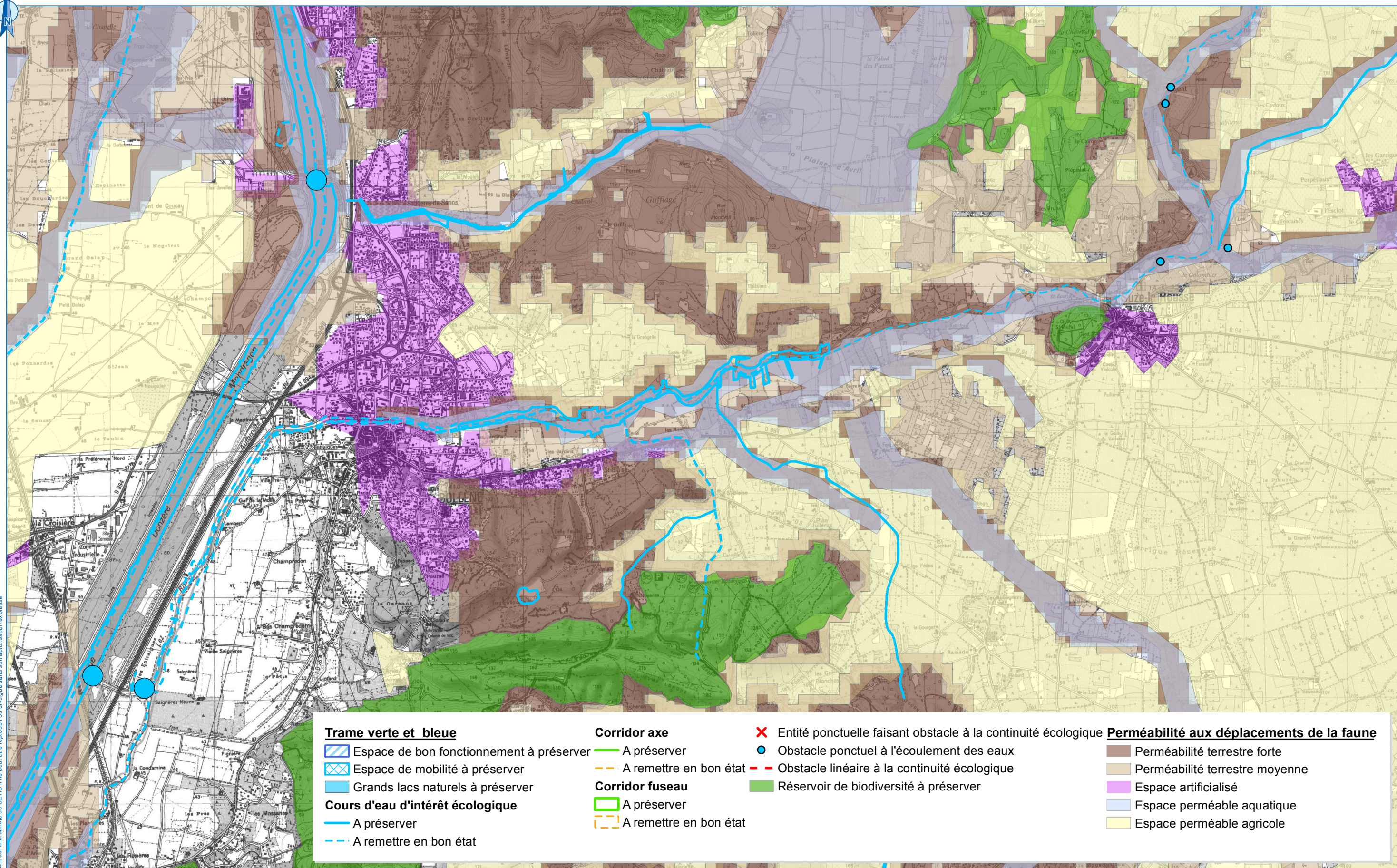
# MILIEU NATUREL : LES ZONAGES PATRIMONIAUX

## Inventaire des zones humides et frayères





# SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE









A l'échelle locale, la fonctionnalité pour la faune du Lez et de ses abords boisés est multiple :

- Déplacements des grands et petits mammifères terrestres, notamment les transits pour la grande faune au sein de la plaine agricole. La continuité du couvert boisé des bords du Lez facilitent ces déplacements ;
- Déplacements des mammifères aquatiques (loutre et castor) ;
- Déplacement et échanges de populations de passereaux forestiers et de libellules ;
- Déplacement et haltes migratoires pour les oiseaux des milieux aquatiques ;
- Déplacement des chiroptères, notamment vers leurs zones de chasse agricoles.

## 2 FLORE ET HABITATS NATURELS INVENTORIÉS SUR LE SITE DU PROJET

### 2.1 HABITATS

#### 2.1.1 Boisements

A l'intérieur de la zone d'étude, les éléments boisés correspondent en grande majorité à la ripisylve du Lez et secondairement à des bosquets ponctuels et aux bandes boisées bordant certains canaux d'irrigation.

A la périphérie de la zone d'étude, lorsque l'on se trouve éloigné de l'influence du Lez et de sa nappe alluviale, se développe la formation boisée typique des collines méditerranéennes : la Chênaie verte.

#### CHÊNAIE VERTE

L'habitat développé sur les collines du secteur et en limite de la zone d'étude est celui de la Chênaie verte (*Quercetum ilicis*). Dans les classifications des habitats, il correspond à l'habitat CORINE 45.31 et l'habitat EUR 15 :9340. La chênaie verte constitue un habitat d'intérêt communautaire.



La composition floristique est classique avec une strate arborée de Chêne vert et une strate arbustive comprenant une variété d'espèces subméditerranéennes typiques dont Chêne pubescent, Genévrier commun, Viorne lantane, Nerprun des rochers, Viorne tin.

#### RIPISYLVE DU LEZ TYPE DE FORMATION

##### Type de formation

La ripisylve du Lez est dominée par le Peuplier blanc (*Populus alba*) et le Peuplier noir (*Populus nigra*). Sa largeur est très variable, allant d'un simple rideau d'arbres jusqu'à une largeur de 220 m environ. Ces boisements alluviaux ont en commun une déconnexion de la nappe alluviale. Ils ont donc tendance à évoluer vers des boisements plus secs.

L'habitat correspondant à cette formation porte les codes CORINE n° 44.61 et EUR 15 n°92A0. Cet habitat correspond à un habitat d'intérêt communautaire.

La formation rencontrée sur la grande majorité du linéaire est composée de Peupliers blanc et noir relativement âgés. La strate herbacée et arbustive est composée d'espèces mésophiles :

Sureau noir, Troène vulgaire, Cornouiller sanguin, Aubépine, Noisetier, Fusain, Orme champêtre, Merisier, Frêne, Erable champêtre.

Ces boisements comportent peu d'espèces hygrophiles comme on pourrait l'attendre dans une forêt alluviale soumise à des battements de la nappe. Sur de larges portions du linéaire, la ripisylve est en cours d'évolution vers une formation plus sèche à Chêne pubescent. Il demeure que ces boisements riverains constituent des habitats importants pour la faune et un corridor biologique non moins important.

De larges portions de bordure boisées sont envahies par des fourrés denses de Canne de Provence.



La bande boisée riveraine est étroite en sommet de digue au Colombier. Le cortège floristique reflète une déconnexion avec le cours d'eau : les espèces présentes sont celles de la chênaie, avec notamment chêne pubescent et acacia ; les espèces à affinité hygrophile sont cantonnées à une étroite bande discontinue en pied de digue interne.



*Lez avec ripisylve développée sur les deux rives tel qu'on peut l'observer sur les secteurs du Bigary et de Chaude-Bonne/St Blaise.*

Les seules espèces hygrophiles sont rencontrées au bord de mares forestières ou de dépressions humides qui résultent vraisemblablement d'anciens bras du Lez. Ces mares sont rencontrées ponctuellement à deux niveaux : secteur de St-Blaise en rive gauche et secteur de Bigary en rive droite. La végétation hygrophile rencontrée au bord de ces dépressions humides est composée d'Aulne glutineux, Carex pendula, Prêle.

Ces deux secteurs correspondent également aux zones où la largeur du boisement riverain est importante.

## APPROCHE PAR SECTEURS

Le linéaire du Lez sur la zone d'étude comprend plusieurs secteurs où le boisement riverain est bien développé sur les deux rives du Lez ; notamment deux secteurs se distinguent par la



largeur de la bande boisée, l'âge des arbres et la nature véritablement forestière du groupement :

- Le secteur amont du seuil des jardins jusqu'à l'Embisque
- Le secteur du Bigary/Tolis

A contrario, certains tronçons possèdent un boisement riverain dégradé ou très étroit :

- L'aval du seuil des jardins jusqu'à la confluence avec le vieux Lez et le canal de Donzère-Mondragon (dont traversée de Bollène) est quasiment dépourvu de bordure boisée et largement artificialisé.
- La rive droite à l'amont et à l'aval du village de Suze-La-Rousse dispose d'une végétation riveraine morcelée et peu d'arbres.
- La rive gauche du Colombier est caractérisée surtout en partie amont par une bande boisée étroite et plutôt sèche, souvent envahie par l'Acacia.

### DESCRIPTION PAR TRANSECTS

Le milieu n'ayant pas évolué, nous reprenons ci-dessous les transects des études 2009 dans le secteur du Bigary :

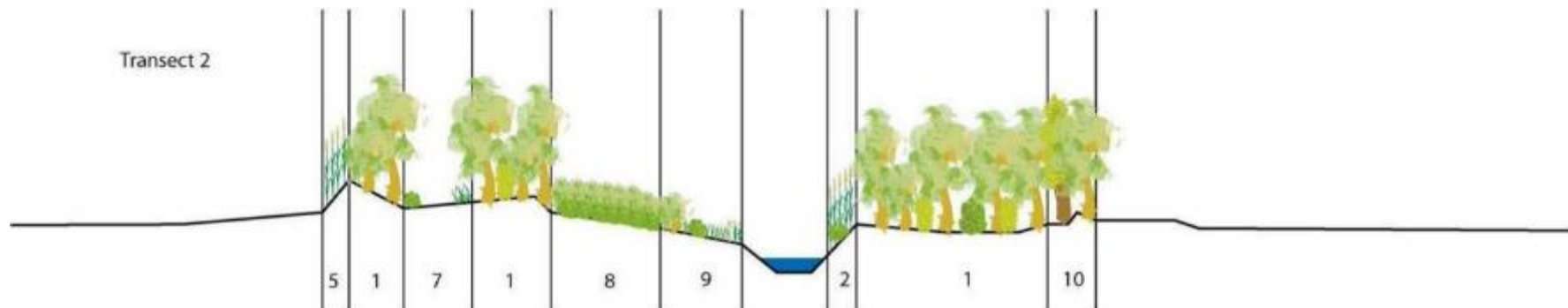


*Localisation des transects*

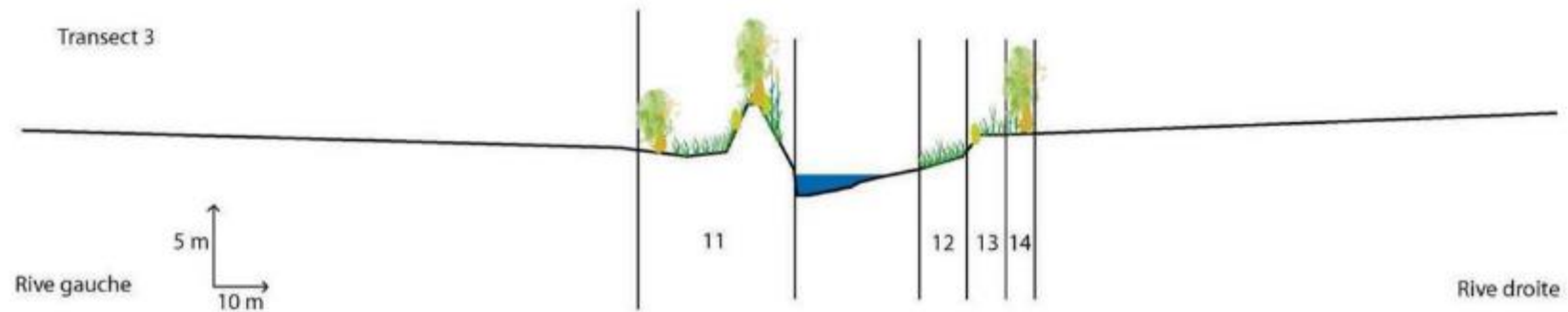
Transect 1



Transect 2



Transect 3



Transects 2009



- 1 : Forêt à peuplier noir (*Populus nigra*), peuplier blanc (*Populus alba*) et frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*) avec aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), troëne (*Ligustrum vulgare*), ronce de Bertram (*Rubus fruticosus* ssp.), lierre (*Hedera helix*) (recouvrement fort au sol), charme houblon (*Ostrya carpinifolia*), fusain d'Europe (*Evonymus europaea*), cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), gouet d'Italie (*Arum italicum*), petit orme (*Ulmus minor*), Noisetier (*Corylus avellana*), sureau noir (*Sambucus nigra*), brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), érable champêtre (*Acer campestre*), tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*), figuier commun (*Ficus carica*)...
- 2 : Roncier avec Canne de Provence (*Arundo donax*) ; (+ quelques frênes et bryone dioïque (*Bryonia dioica*) sur le transect 1)
- 3 : Formation herbacée rivulaire avec laîche pendante (*Carex pendula*), alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*), renouée fluette (*Polygonum minus*), cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), laîche hérissée (*Carex hirta*)
- 4 : Ilot peu végétalisé de graviers et galets avec cresson de fontaine, cresson de cheval (*Veronica beccabunga*)
- 5 : Fourré quasi monospécifique à canne de Provence
- 6 : Dépression humide à végétation hygrophile avec laîche pendante, aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), iris faux acore (*Iris pseudacorus*), prêle des champs (*Equisetum arvense*)
- 7 : Trouée due à l'exploitation avec brachypode des bois, dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), alliaire (*Alliaria petiolata*), ronce (*Rubus* sp), clématite des haies (*Clematis vitalba*), gaillet gratteron (*Galium aparine*)
- 8 : Fruticées à peuplier noir avec alliaire, ronce de Bertram, gaillet gratteron
- 9 : Fourré à peuplier noir sur plage sableuse avec pâturin des bois (*Poa nemoralis*), consoude officinale (*Symphytum officinale*), scirpe jonc (*Scirpoides holoschoenus*), laîche pendante, mouron rouge (*Anagallis arvensis*), ortie dioïque (*Urtica dioica*), eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), alpiste roseau
- 10 : Forêt sèche à chêne pubescent (*Quercus pubescens*) avec quelques peupliers noirs et frêne oxyphylle, robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*), dactyle aggloméré, cardère à foulon (*Dipsacus fullonum*), merisier (*Prunus avium*), aubépine monogyne
- 11 : mosaïque de boisements secs avec parties herbacées sur la digue avec chêne pubescent, trèfle bitumeux (*Bituminaria bituminosa*), fragon (*Ruscus aculeatus*), coronille faux-séné (*Hippocrepis emerus*), lierre, aubépine monogyne, armoise des champs (*Artemisia campestris*), brome à deux étamines (*Bromus diandrus*), brome de Madrid (*Bromus madritensis*), chêne vert (*Quercus ilex*), canne de Provence, aristoloche clématite (*Aristolochia clematitis*), liseron des haies (*Convolvulus arvensis*), orme champêtre (*Ulmus minor*)
- 12 : plage sableuse à herbacées avec ambroisie élevée (*Ambrosia artemisiifolia*), calamagrostide épigéios (*Calamagrostis gigantea*), pâturin des bois, scirpe jonc, laîche pendante, cresson de fontaine, aulne glutineux (jeunes pousses), cresson de cheval, armoise commune (*Artemisia vulgaris*), renouée fluette, alpiste roseau, ortie dioïque, eupatoire chanvrine, mélilot blanc (*Melilotus albus*), canne de Provence
- 13 : fourré de jeunes pousses de peuplier noir, peuplier blanc (peu) et avec mélilot blanc, saule pourpre (*Salix purpurea*), prêle des eaux (*Equisetum fluviatile*), fétuque roseau (*Festuca arundinacea*), ronce (*Rubus* sp.)
- 14 : Cordon fragmentaire relictuel de forêt alluviale avec aulne glutineux, saule blanc (*Salix alba*), saule pourpre, prêle des eaux, chiendent des chiens (*Agropyron caninum*), ronce (*Rubus* sp), alpiste roseau, robinier faux acacia, sureau noir

## SAULAIE

En bordure du Lez, dans les zones perturbées par les crues, de jeunes saules se développent. La plus étendue est une jeune saulaie présente à Bollène au pied du seuil des jardins en rive droite.

L'habitat correspondant porte le code CORINE n°44.12.



Saulaie développée sur la zone humide du seuil des Jardins



Banc de graviers investit par la saulaie dans une zone de tressage du Lez (amont seuil des Jardins)

### 2.1.2 Bosquets et bandes boisées

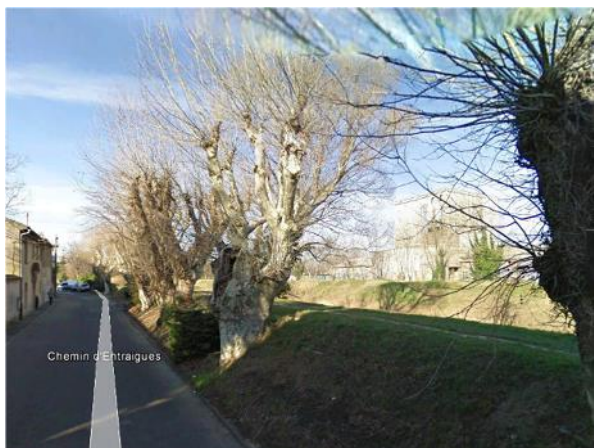
Dans la plaine agricole, les éléments boisés sont peu développés, ils sont surtout présents en bordure des canaux d'irrigation et des fossés. Leur composition floristique est banale : Noyer, Sureau noir, Ronce, Chêne pubescent, Frêne, Acacia, quelques Aulnes, Pruniers et Merisiers.



Les bordures de fossés sont souvent envahies de Canne de Provence.



### 2.1.3 Arbres isolés



Dans le centre de Bollène, la rivegauche à l'aval du pont de Chabrières accueille un alignement d'une dizaine de vieux platanes. Un certain nombre de ces arbres sont creux et par conséquent favorables à une certaine faune cavernicole ou saproxylophage.

### 2.1.4 Cultures

La plaine du Lez est largement utilisée par l'agriculture. La culture principale du secteur est la vigne ainsi que les cultures annuelles (céréales). Elles sont accompagnées par des cultures plus typiquement méditerranéennes (lavandes, chênes truffiers), et par des prairies.

Les parcelles à l'abandon sont fréquentes : vigne, arbres fruitiers, prés.

Les zones cultivées laissent peu de place au développement de la végétation naturelle. Les espèces représentées sont des adventices communes de la région : Fausse Roquette, Orge des rats, Brome stérile, Fumeterre à fleurs denses, Coquelicot, Avoine rude...



Zone agricole du Foulon



Zone agricole du Bigary

### 2.1.5 Bancs de gravier du Lez



Dans les secteurs où le Lez peut divaguer et se rapprocher d'un système de tresses, les bancs de graviers, soumis à la dynamique du cours d'eau, constituent un habitat de type « bancs de graviers végétalisés » : code CORINE n°24.22 et 44.12.

La flore observée sur le tronçon Bollène-Héreïn est composée de :

- Espèces pionnières ou rudérales ubiquistes : Prêle des champs, Cardère sauvage, Phragmite, Ortie, Réséda jaune, Plantain lancéolé, Liseron des haies, Laitue serriole, Mélilot blanc, Brunelle commune, Douce-amère, Œnothère, Agrostide stolonifère...
- Espèces plus spécifiques de l'habitat : Saule cassant, Saule pourpre, Saule blanc, Peupliers blanc et noir, Aulne glutineux, Epilobe hérissée, Eupatoire chanvrine, Salicaire, Pas-d'âne...



Végétation typique des bancs de graviers du Lez à base de Salicaire, Œnothères, Saules.

- Quelques espèces hygrophiles au niveau des franges en contact avec l'eau ou au niveau des bras morts et des mares sur bancs de graviers : Rubanier dressé, Menthe aquatique, Massette.



*Menthe aquatique*



*Rubanier*



### 2.1.6 Mares

Deux types de mares ont été inventoriés sur le site d'étude :

#### ■ Les mares forestières



*Mare créée par le retrait d'un bras du Lez en amont du seuil de Bollène*



*Mare forestière correspondant à un ancien bras du Lez dans le secteur de Saint-Blaise*

#### ■ Les zones en eau situées au sein des bancs de graviers dans les rares zones de tressage du Lez



La totalité des mares forestières ainsi qu'une partie des mares du lit du Lez s'assèchent temporairement. La flore hygrophile associée est peu variée ; elle est essentiellement composée de Laiche pendante et d'Aulne glutineux.

### 2.1.7 Dénomination des habitats

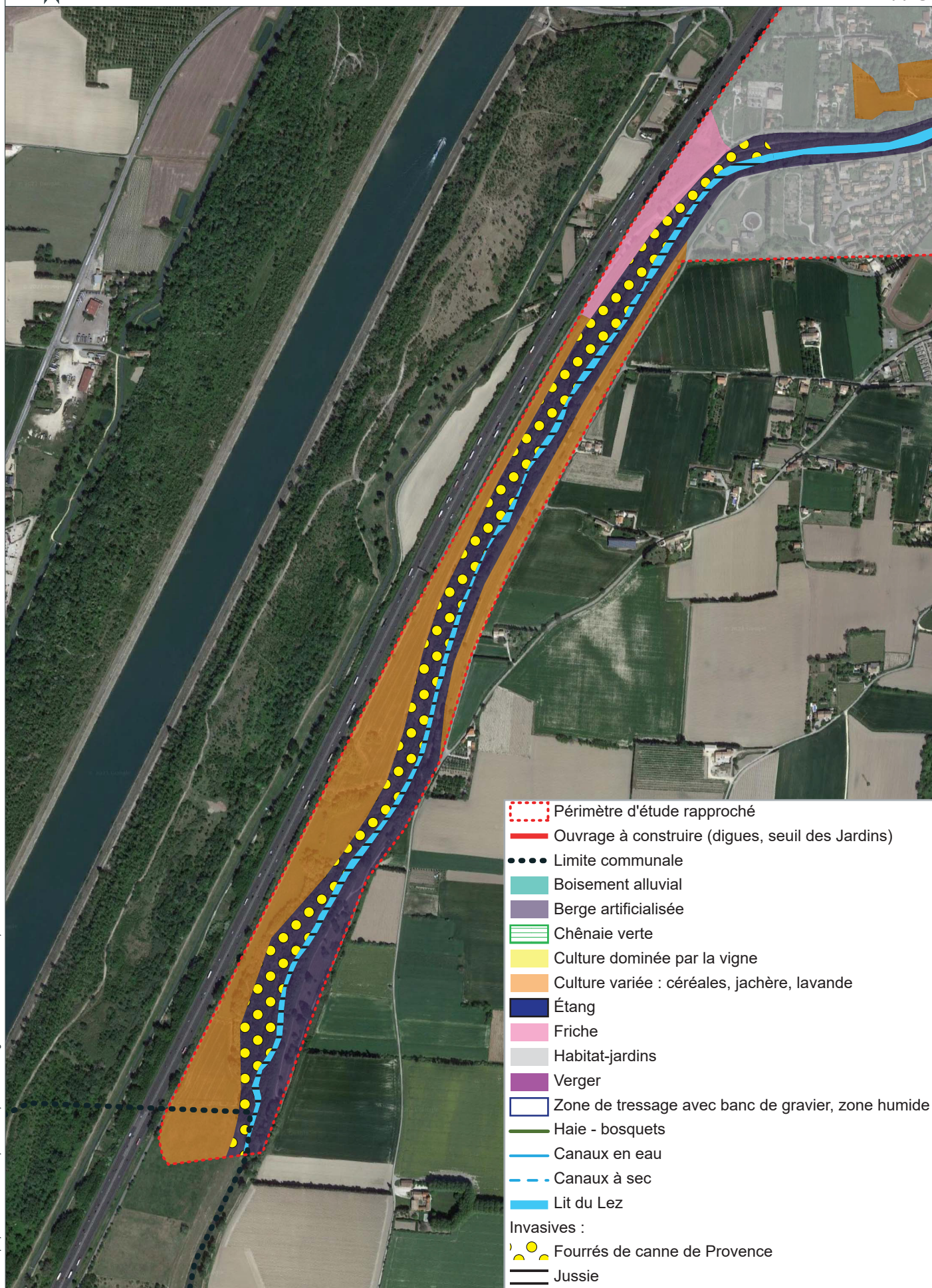
Habitat	Code CORINE	Code EUNIS	Code Natura 2000
Chênaie verte	45.31	G2.12	9340
Ripisylve du Lez à base de Peuplier blanc et Peuplier noir	44.61	G1.31	92 A0
Saulaie	44.12	F9.12	3280
Cultures	82.3	I1.3	
Vignes	83.21	FB.4	
Fruitiers	83.15	G1.D4	
Bancs de graviers	24.21 et 24.22	C3.62 ; C3.55	3220 - 3250
Cours d'eau du Lez	24.1	C2.2	3260
Mare	22.1 et 22.34 ; 22.5	C1 ; C3.42 et C1.6	3110 ; 3120
Bosquets d'arbres et haies	84.2 et 84.3	FA ; G5.2	
Arbres isolés et alignements d'arbres	84.1	G5.1	
Zones urbaines	86.1 et 86.2	J1 ; J2	





# CARTE DES HABITATS NATURELS

1/3

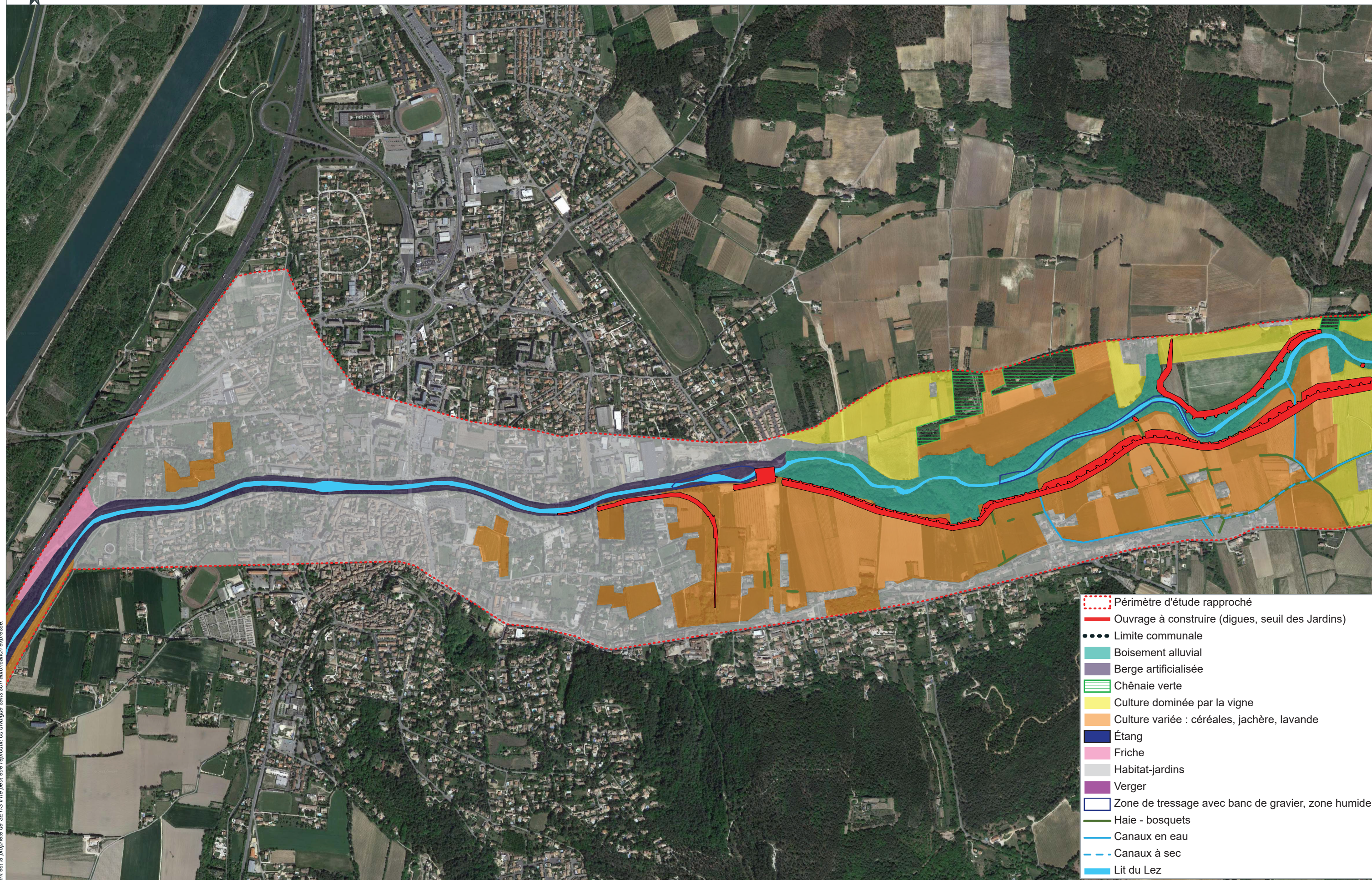


- Périmètre d'étude rapproché
- Ouvrage à construire (digues, seuil des Jardins)
- Limite communale
- Boisement alluvial
- Berge artificialisée
- ▨ Chênaie verte
- Culture dominée par la vigne
- Culture variée : céréales, jachère, lavande
- Étang
- Friche
- Habitat-jardins
- Verger
- ▭ Zone de tressage avec banc de gravier, zone humide
- Haie - bosquets
- Canaux en eau
- Canaux à sec
- Lit du Lez
- Invasives :
  - Fourrés de canne de Provence
  - Jussie





# CARTE DES HABITATS NATURELS



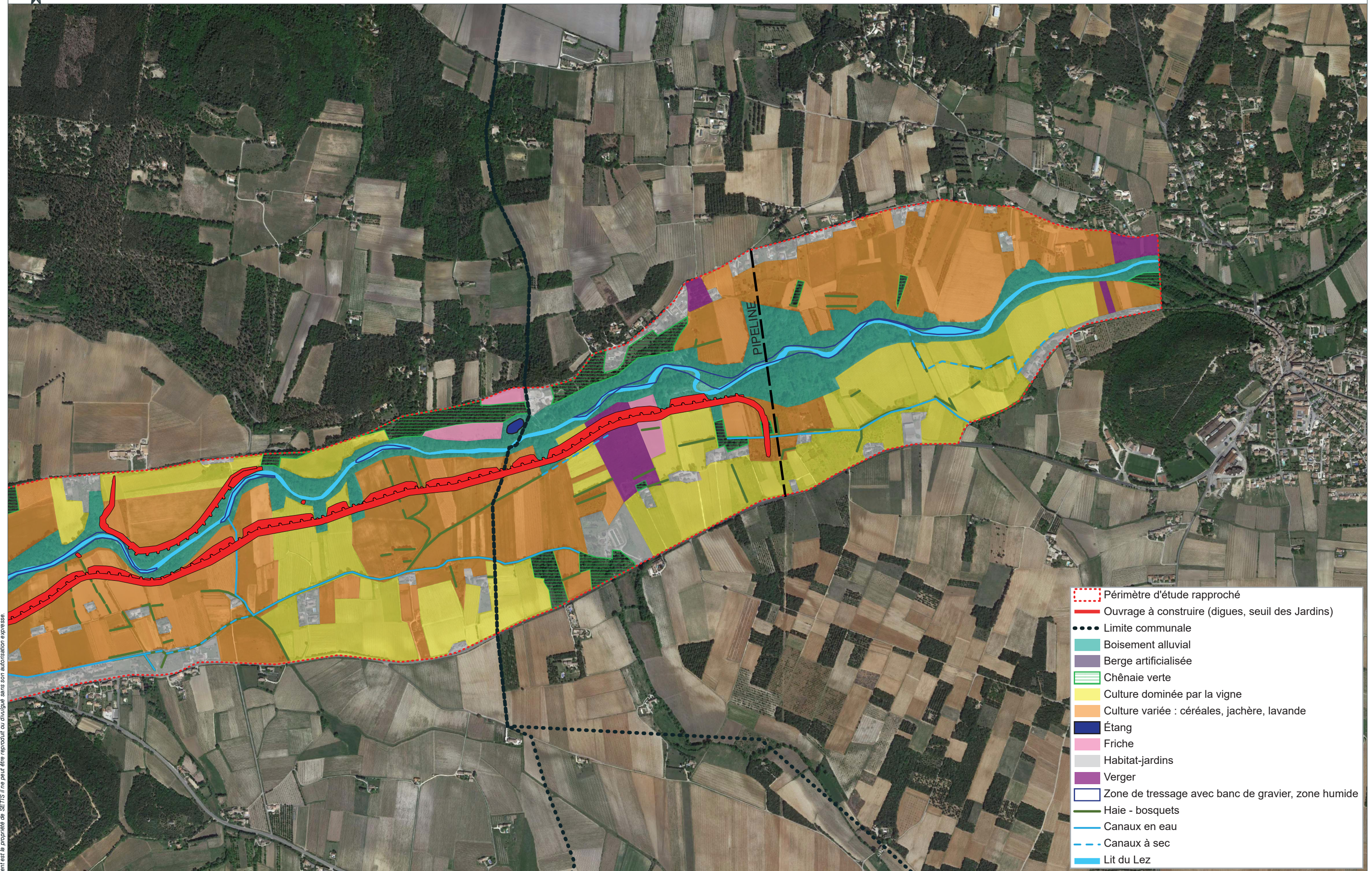
- Périmètre d'étude rapproché
- Ouvrage à construire (digues, seuil des Jardins)
- ... Limite communale
- Boisement alluvial
- Berge artificialisée
- Chênaie verte
- Culture dominée par la vigne
- Culture variée : céréales, jachère, lavande
- Étang
- Friche
- Habitat-jardins
- Verger
- Zone de tressage avec banc de gravier, zone humide
- Haie - bosquets
- Canaux en eau
- - - Canaux à sec
- Lit du Lez

Ce document est la propriété de SETIS il ne peut être reproduit ou divulgué sans son autorisation expresse.





# CARTE DES HABITATS NATURELS



- Périètre d'étude rapproché
- Ouvrage à construire (digues, seuil des Jardins)
- ... Limite communale
- Boisement alluvial
- Berge artificialisée
- Chênaie verte
- Culture dominée par la vigne
- Culture variée : céréales, jachère, lavande
- Étang
- Friche
- Habitat-jardins
- Verger
- Zone de tressage avec banc de gravier, zone humide
- Haie - bosquets
- Canaux en eau
- Canaux à sec
- Lit du Lez



## 2.2 ESPÈCES VÉGÉTALES INVASIVES

Plusieurs espèces végétales invasives ont été observées :

- L'Acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Originaire de la région des Appalaches, à l'est de l'Amérique du Nord et présente sur une grande partie du territoire national, l'acacia est une espèce pionnière des milieux perturbés ; elle colonise les coupes forestières, les coteaux secs abandonnés et les bords de cours d'eau. Sa croissance rapide, sa capacité de multiplication végétative importante, sa capacité à fixer l'azote atmosphérique et la toxicité de son bois et de ses feuilles en font une espèce pionnière compétitive capable de modifier profondément les habitats locaux. Ses peuplements monospécifiques conduisent à un appauvrissement de la flore. Cette espèce reste toutefois relativement peu problématique pour la biodiversité par comparaison avec d'autres invasives.

- La Canne de Provence (*Arundo donax*)

La Canne de Provence est une graminée de grande taille à souche rhizomateuse, originaire d'Extrême-Orient et naturalisée dans beaucoup de régions tempérées. Elle est traditionnellement utilisée comme haie brise-vent, et pour fabriquer des cannisses et des paniers. Elle est très commune dans le bassin méditerranéen, où elle forme des peuplements impénétrables sur les berges des rivières et des étangs. Elle est peu exigeante quant aux conditions écologiques et peut atteindre 6 m de hauteur et 5 cm de diamètre. La densité des peuplements de Canne de Provence exclue toute végétation naturelle.



- La Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*)

Originaire d'Amérique du nord, la Vergerette colonise de nombreux milieux : plaines alluviales, milieux rudéraux, prairies dégradées... Son impact sur les milieux naturels reste modéré.

- Jussie (*Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*)

Originaire d'Amérique du Sud ou du Sud des États-Unis, elle est devenue une redoutable envahissante des milieux naturels humides et aquatiques calmes. Elle est abondante sur le Lez en aval de la ville de Bollène. (voir carte et chapitre milieu aquatique)



Jussie



Tapis de Jussie dans le Lez

- L'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*)  
Envahissante, la plante introduite en Europe à la fin du XIXe siècle se répand de plus en plus vite en France, notamment dans la vallée du Rhône. Cette plante très allergène a observée sur quelques stations au niveau des bancs de gravier du Lez.
- Le Sureau yèble (*Sambucus ebulus*), espèce non exotique mais fortement envahissante est présente dans la plaine alluviale du Lez : sur certains bancs de graviers et surtout en bords de chemins.
- La Glaucière jaune (*Glaucium flavum*), espèce exotique dont on ne connaît pas l'impact sur le milieu naturel, est considérée dans le contrat de rivière dans la catégorie « indésirable ». Elle n'est présente sur le linéaire étudié qu'en quelques rares points.

## 2.3 VÉGÉTATION PATRIMONIALE – SENSIBILITÉS FLORISTIQUES

### 2.3.1 Végétation hygrophile-Zones humides

En l'absence de zones humides autres que le lit vif du Lez, la végétation hygrophile reste peu développée dans le secteur d'étude. Elle occupe deux types de milieux :

- quelques franges en bordure du lit du Lez, en périphérie des bancs de graviers,
- quelques zones à tendance marécageuse correspondant à des mares forestières temporaires au sein de la ripisylve.

Ces habitats représentent des surfaces très limitées (0.2 ha).

Cette flore, et surtout les habitats qu'elle représente, correspond à des milieux hautement patrimoniaux, partout en régression, à fortiori dans la région méditerranéenne, naturellement sèche.

Rappelons ici que la flore hygrophile est strictement localisée sur les 2 milieux ci-dessus, de faible étendue ; elle n'est pas du tout développée sur l'ensemble du zonage d'inventaire « zone humide » figuré dans les inventaires départementaux des zones humides. Les zones humides départementales ont été délimitées par rapport à l'intérêt écologique global du Lez et de sa bordure boisée et non par les critères pédologiques et floristiques de l'arrêté du 01/10/2009 définissant les zones humides (source Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de PACA).

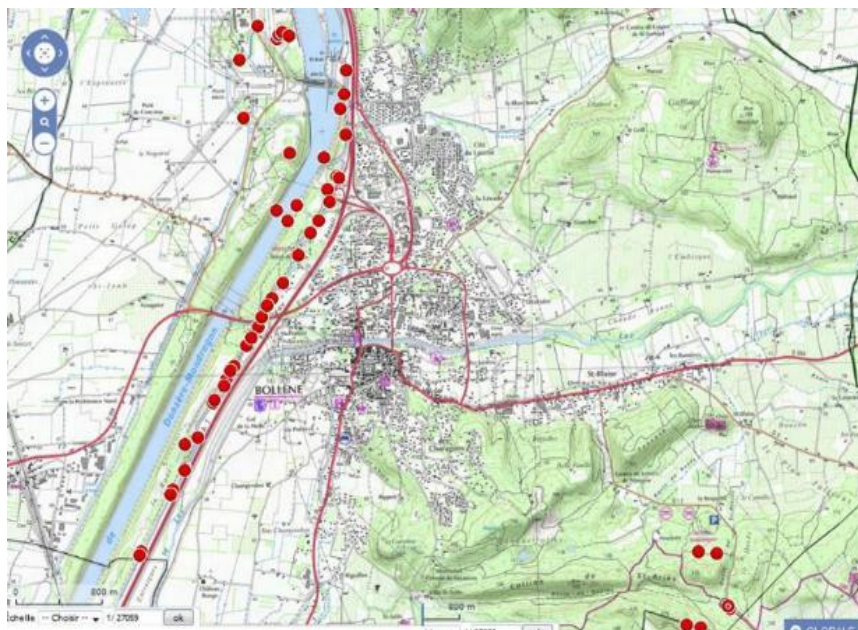
### 2.3.2 Espèces végétales protégées

Les inventaires floristiques effectués en 2011 sur la zone d'étude n'ont pas recensé d'espèces végétales protégées.

Les données issues des Conservatoires Botaniques (2011) mentionnent quelques hydrophytes protégées en aval de Bollène (*Carex pseudocyperus*, *Carex remota*, *Stachys palustris*,



*Vallisneria spiralis*). La majorité des espèces protégées connues sont localisées le long du canal Donzère-Mondragon. Ces espèces n'ont pas été contactées lors des inventaires de terrain sur le Lez de 2010 à 2013 ni lors des autres investigations conduites après.



Extrait de la base de données SILENE 2011: relevés comportant au moins une espèce protégée (législation nationale, régionale et départementale)

Les bases de données Biodiv'Aura et SILENE ont été interrogées en 2021, afin de mettre à jour les espèces végétales protégées connues sur le secteur.

Espèces végétales (données bibliographiques)		Données Biodiv'Aura	Données SILENE	Protection	Liste rouge France (2010)	Liste rouge Rhône Alpes	Liste rouge PACA (2015)	Niveau d'enjeux
Nom scientifique	Nom commun							
<i>Ailanthus altissima</i>	Faux vernis du		X	-	-	-	-	
<i>Celtis australis</i> L.	Micocoulier de		X	-	LC	LC	LC	
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un		X	-	LC	LC	LC	
<i>Ficus carica</i> L.	Figuier commun		X	-	LC	LC	LC	
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant		X	-	LC	LC	LC	
<i>Himantoglossum</i>	Orchis géant	X		Cueillette	LC	LC	LC	
<i>Laurus nobilis</i> L.	Laurier sauce		X	-	LC	NE	LC	
<i>Parthenocissus inserta</i>	Vigne-vierge		X	-	-	-	-	
<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc		X	-	LC	LC	LC	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux		X	-	NA	-	-	
<i>Rubus caesius</i> L.	Ronce bleuâtre		X	-	LC	LC	LC	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosier à feuilles		X	-	LC	LC	LC	
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir		X	-	LC	LC	LC	
<i>Silene baccifera</i> (L.)	Cucubale couchée		X	Régionale	LC	LC	-	
<i>Viburnum tinus</i> L.	Viorne tin		X	-	LC	LC	LC	

Aucune espèce protégée n'est recensée sur le secteur d'étude.

### 3 FAUNE

L'entité écologique du Lez, constitué du cours d'eau et ses annexes (essentiellement boisements riverains), joue un rôle primordial pour la faune locale. Elle constitue à la fois un important corridor biologique et un habitat pour de nombreuses espèces animales. Son importance relative pour la faune est accentuée par l'environnement fortement artificialisé de la plaine dans le secteur de Bollène et Suze-la-Rousse.

Malgré l'absence de connexion à la nappe, les boisements riverains présentent un réel intérêt pour la faune (oiseaux, chiroptères, mammifères aquatiques...) : zone de reproduction, de refuge, d'alimentation.

Les tableaux des différents groupes faunistiques listent la totalité des espèces animales présentes dans le périmètre d'étude ainsi que leur statut : Données SETIS inventaires 2010-2012, données LPO étude 2011, données TERE0 étude 2009, autres données bibliographiques, recueillies lors des inventaires de 2021 du SMBVL, de la fédération de pêche 84 et du GCRA.

Les inventaires ont ainsi mis en évidence la présence de 250 espèces animales, dont 124 protégées, qui fréquentent la zone d'étude ou ses abords immédiats :

- 32 espèces de mammifères dont 22 protégés (loutre, castor, chiroptères etc...)
- 93 espèces d'oiseaux dont 77 protégés
- 12 espèces de reptiles tous protégés
- 7 espèces d'amphibiens tous protégés
- 38 espèces de libellules dont 3 protégées
- 54 espèces de papillons dont 1 protégé
- 14 espèces de poissons dont 2 protégés

#### DÉFINITION DU NIVEAU D'ENJEU DES ESPÈCES

L'analyse des enjeux réalisée pour chaque groupe d'espèce prend en compte :

- La **valeur patrimoniale des espèces** (appréciée au regard des statuts réglementaires des espèces : protection, directives européennes, listes rouges nationale et régionale).
- L'**utilisation des habitats** par la faune du périmètre d'étude et du voisinage (reproduction, nourrissage, migration...),
- La **représentativité des espèces** au niveau local et le caractère spécialisé plus ou moins ubiquiste ou anthropophile des espèces.

Cette évaluation ne tient pas compte des impacts et mesures du projet.

Sont considérées comme « **espèces à enjeu** » (par opposition aux espèces communes (LC)) les espèces protégées ou non figurant sur les listes rouges nationale et/ou régionale avec un statut « vulnérable » (VU), « en danger d'extinction » (EN) ou « en danger critique d'extinction » (CR).

Le statut dans les listes rouges dépend également du statut de l'espèce sur site : une espèce peut être « vulnérable » en période de reproduction mais non menacée si elle se trouve uniquement en hivernage ou en migration. **Le niveau de sensibilité de l'espèce dépend donc de son statut sur site.**



Niveau d'enjeu de l'espèce	Statut de l'espèce sur le périmètre projet	Valeur patrimoniale des espèces et représentativité
très faible	Espèces reproductrices :	Espèces non protégées communes
	Espèces en nourrissage :	Espèces protégées ou non, communes et à grand territoire
	Espèces hivernantes, migratrices ou de passage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces communes (protégée ou non), hivernantes ou migratrices en effectif faible</li> <li>Espèces de passage (présence sporadique) ou liées à un habitat absent de l'aire d'étude.</li> </ul>
faible	Espèces reproductrices :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées communes</li> <li>Espèces non protégées mais quasi-menacées.</li> </ul>
	Espèces en nourrissage :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées communes à petit territoire</li> <li>Espèces non protégées mais menacées</li> <li>Espèces protégées menacées ou quasi-menacées à grand territoire</li> </ul>
	Espèces hivernantes, migratrices ou de passage (présence sporadique) :	Espèces quasi-menacées (protégées ou non) en effectifs faibles
modéré	Espèces reproductrices :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces non protégées mais menacées</li> <li>Espèces protégées quasi menacées (NT)</li> <li>Espèces protégées menacées au niveau national (VU, EN ou CR) mais non menacées aux niveaux régional.</li> </ul>
	Espèces en nourrissage	Espèces protégées menacées, à petit territoire en nourrissage sur l'emprise projet ou reproductrices à proximité de l'emprise projet
	Espèces hivernantes, migratrices ou de passage (présence sporadique) :	Espèces menacées (protégées ou non) en effectifs faibles et espèces quasi-menacées en effectifs importants
fort	Espèces reproductrices :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées menacées au niveau régional.</li> <li>Espèces protégées communes ou quasi-menacée, dont l'enjeu de conservation locale est fort : une diminution de leur habitat est susceptible de remettre en cause leur population.</li> </ul>
	Espèces hivernantes, migratrices ou de passage (présence sporadique) :	Espèces menacées (protégées ou non) en effectifs importants, halte migratoire reconnue

### 3.1 MAMMIFÈRES

Lors des différentes visites de terrains, des indices de présence de Chevreuil, Sanglier, Renard, Lapin, Putois, Ragondin, Rat musqué, et ont été détectés.

Les Associations de chasse de Bollène et de Suze-la-Rousse mentionnent la présence des espèces de gibier suivantes :

Chevreuil, Sanglier, Renard, Blaireau, mustélidés divers (Fouine, Belette, Putois), Lièvre (repeuplements par les chasseurs), Lapin.

Parmi les mammifères terrestres, l'écureuil et le hérisson n'ont pas été contactés mais ces deux espèces protégées sont considérées comme présentes sur le site et prises en compte dans la présente demande de dérogation.

Le site d'étude accueille plusieurs autres espèces protégées :

- La loutre
- Le castor
- 18 espèces de chauves-souris

Mammifères		Données SETIS	Données chasseurs	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin										
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>		X	X		X	B3	LC	LC	Rpos	
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	X		X		X	N;Nh;An2;An4;B3	LC	LC	Rpos	
Chevrenil	<i>Capreolus capreolus</i>	X	X	X			B3	LC	LC	Rpos	
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>			X		X	N;Nh;B3	LC	LC	Rpos	
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>			X			N;Nh;B3	LC	NT	Rpos	
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	X					NT	VU	Rpos	
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>		X	X			B3	LC	LC	Rpos	
Loutre	<i>Lutra lutra</i>	X		X		X	N;Nh;An2;An4;B2;	LC	CR	Rpos	
Putois	<i>Mustela putorius</i>	X	X				B3	NT	CR	Rpos	
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	X		X		X		NAA	NA	Rpos	
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	X		X		X		NAA	NA	Rpos	
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>			X				LC	EN	Rpos	
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X		X		LC	LC	Rpos	
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	X	X	X		X	B3	LC	LC	Rpos	

### CASTOR D'EUROPE (CASTOR FIBER)

#### PROSPECTIONS 2011

Des indices de présence de castor d'Europe ont été relevés tout au long du tronçon Bollène - Suze-la-Rousse.

Des restes de repas et des arbres abattus ou rongés ont été observés sur de nombreuses stations tout le long du lez depuis le centre de Bollène jusqu'à la confluence avec l'Hérein. Quelques empreintes ont également été notées.

Ont également été observés :

- un terrier-hutte sur le Lez dans le secteur de Saint-Bach, témoignant de l'installation d'une famille de castor
- un barrage sur l'Hérein et un autre sur le Lez bien en amont du tronçon étudié.



Barrage



Saule rongé

Les données de la LPO apportent des informations complémentaires sur le secteur d'étude. D'après les constations de terrain, il semble que 2 à 4 familles soient installées entre Suze-la-Rousse et Bollène :

- Un ou 2 groupes au niveau du seuil des jardins
- Un ou 2 groupes dans la zone de St-Bach – Les Panelles – Serre Blanc



De nombreux indices de présence ont été observés au niveau du seuil des jardins, tant par SETIS et GAY que par la LPO et la FRAPNA. La LPO signale la présence probable d'un groupe familial, voire 2, exploitant la zone :

- Une famille de castors installée entre le seuil et le pont. Les bois abattus montrent une exploitation d'ordre familial. Le terrier, vraisemblablement rive droite, n'a pas été découvert
- Une autre famille de castor installée à l'amont du seuil. Bien que le passage amont-aval ne présente pas de difficultés particulières, le castor ne semble pas emprunter régulièrement ce passage, ce qui laisse présumer deux familles distinctes à l'aval et à l'amont du seuil. Le terrier amont peut se situer rive droite tout près du barrage. La profondeur d'eau et les enrochements rendent ce lieu très favorable

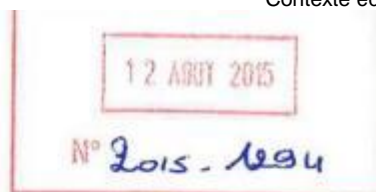
Aucun terrier ou terrier hutte visible n'a été identifié dans ce secteur, mais le castor utilise volontiers les enrochements si une cavité se prête à la fonction de refuge ou de terrier, ce qui rend le terrier très difficilement détectable.

En conclusion, le linéaire entre Bollène et Suze est largement utilisé pour l'abattage et les réfectoires, et des familles sont installées au niveau du seuil des jardins et du terrier hutte observé vers le secteur de Saint Bach.

Les prospections menées par les naturalistes du CORA/LPO de 2007 à 2011 dans le cadre des études du bassin versant ont permis de confirmer que le castor est bien installé sur le bassin du Lez et de ses affluents. L'étude des affluents en rive droite et en rive gauche montre que le castor n'est pas domicilié sur ces cours d'eau : il privilégie le Lez.

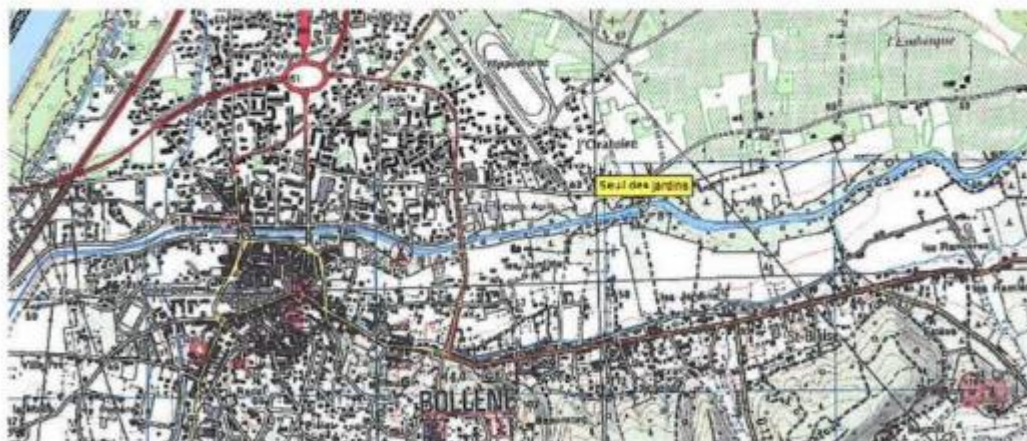
Rapport complémentaire réalisé par la LPO en 2015 : Voir ci-après.

# Seuil des Jardins à Bollène



Rapport faunistique préparatoire aux travaux sur le seuil.

Lionel JACOB 12 aout 2015



samedi 8 aout - mardi 11 aout 2015

Parcours dans le lit du Lez de la passe à poissons jusque 100mètres à l'amont du pont, examen du seuil et de la passe et parcours du barrage au virage sur 500 mètres environ. Observations sur les deux rives du Lez.



1



Rive gauche au pied de la passe à poissons : malgré les enrochements, une profondeur favorable et une saulaie au pied de la passe, la rive gauche devient favorable à la réalisation d'un terrier pour le castor que 200 mètres plus à l'aval.

Rive droite : En A. chantier d'abattage actuel pour une famille de castors sur environ 200 mètres. Plus à l'amont les atterrissements sont végétalisés en herbacés.



*abattage en A*

Sur le petit seuil rive droite : Épreinte de loutre vieille de quelques jours 1 (datation difficile de par les conditions climatiques). Épreintes rive droite vers le barrage et sur les rochers au pied du barrage 2. Ces épreintes sont également très sèches.

Partie haute du barrage rive droite : vieille épreinte de loutre et abattage récent de saule par le castor. 3. Les abattages se prolongent rive droite B jusqu'au virage dans lequel l'abattage se localise aussi rive gauche C.

### Conclusions :

Au moins une loutre passe le barrage par la rive droite marquant de ses épreintes le haut et le bas du barrage ainsi que le petit seuil. Pas de traces de passage côté passe à poissons.



*Epreinte de loutre*

Une famille de castor est installée entre le barrage et le pont. Les bois abattus montrent une exploitation d'ordre familial. Le terrier, vraisemblablement rive droite, n'a pas été découvert, mais plusieurs localisations sont possibles TH1, TH1bis, TH1ter. Les restes d'un ancien terrier hutte

est possible à l'aval.

Une autre famille de castors est installée à l'amont du barrage. Bien que le passage amont-aval ne présente pas de difficultés particulières, le castor ne semble pas emprunter régulièrement ce passage, ce qui laisse présumer deux familles distinctes à l'aval et à l'amont du seuil.

Le terrier amont peut se situer rive droite tout près du barrage. La profondeur du plan d'eau et surtout les enrochements rendent ce lieu très favorable, mais aussi plus difficilement détectable. TH2 ? A l'amont de ce site, toujours rive droite d'autres lieux sont susceptibles d'être des abris ou des terriers. TH3 ? La rive gauche peu favorable au terrier recèle une potentialité de nourriture importante.



*Les enrochements peuvent être le refuge du castor*

Des travaux sur le site du barrage entraineront des désordres certains pour la population de castors amont et aval. Moindre mal pour la famille aval qui



*Empreinte du castor*

ne devrait subir que du dérangement, il n'en est pas de même pour la famille amont si le terrier se trouve dans l'enrochement rive droite. Les dates de chantier doivent impérativement prendre en considération le temps de la reproduction qui se situent de fin février date de réaménagement du terrier pour la mise bas jusque la mi



juillet date à laquelle on peut considérer les petits comme pouvant se débrouiller de façon autonome.

L'imprécision de la localisation des terriers est due à la présence massive d'enrochements que le castor utilise volontiers si une cavité se prête à la fonction de refuge ou de terrier. Une vérification lors d'un changement de régime de la rivière devrait nous conforter sur l'une de nos propositions. L'urgence de l'étude ne permet pas plus grande certitude.



*Barrage, petit seuil et passe à poissons*

Lors de cette étude il a été relevé la présence d'une bande de 6 jeunes colverts, de Hérons cendrés, d'un couple de Martin pêcheur, de traces de mustélidé et d'un cortège important d'odonates, notamment entre le seuil et le pont. Grande quantité de poissons de toutes tailles et de grenouilles vertes.

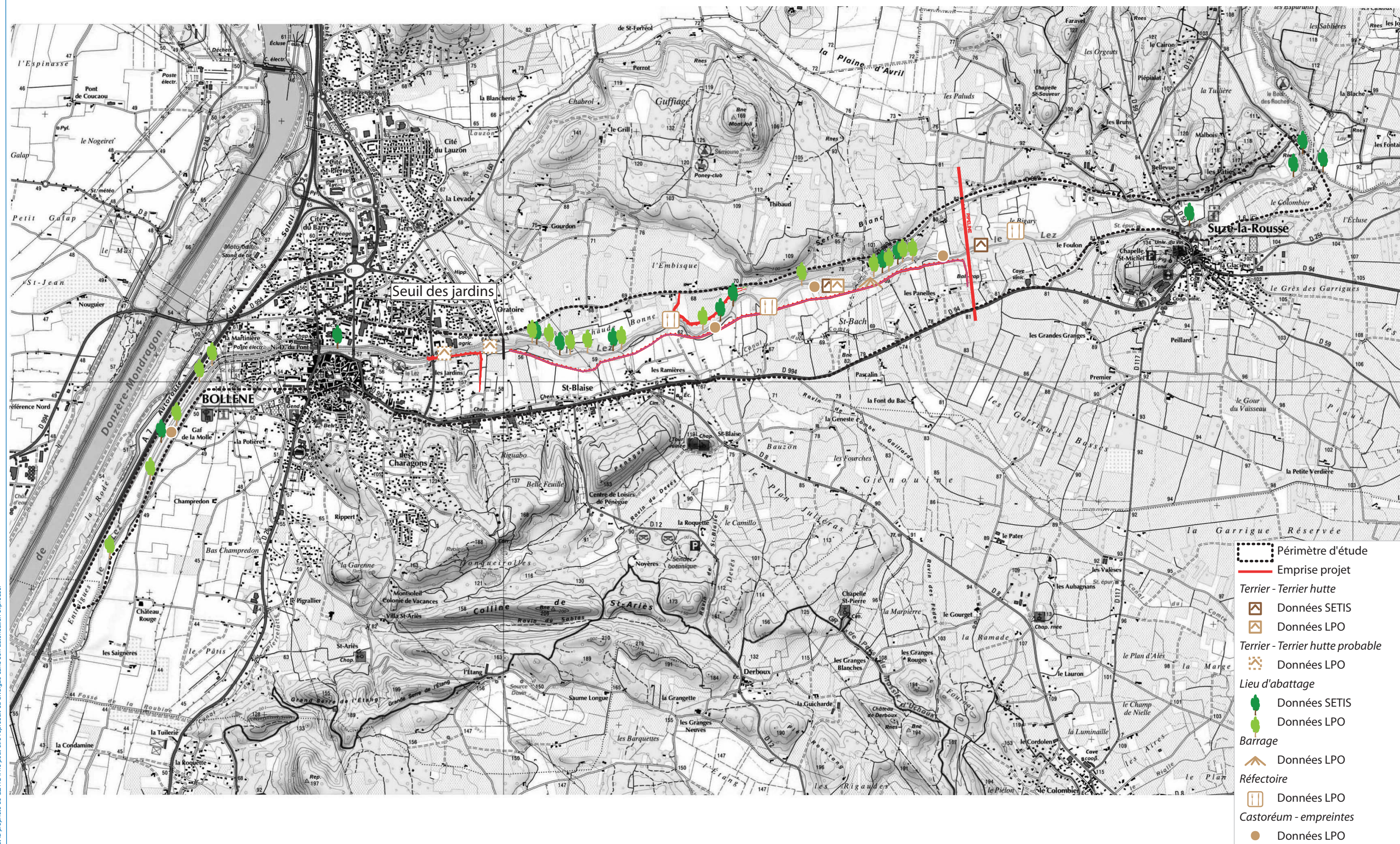
Les travaux ne devraient avoir aucune incidence fâcheuse sur ces populations, sauf s'ils sont accompagnés d'un nettoyage important du lit et de l'espace rivulaire.







# PROSPECTION CASTOR









## PROSPECTIONS 2021

Les prospections réalisées en 2021 par le SMBVL (Matis BERNARD) ont permis d'actualiser la présence du castor sur la zone d'étude.

Les cartes pages suivantes illustrent les résultats de ces prospections récentes. Sur les 7 kilomètres de linéaire de rivière parcourus, on note :

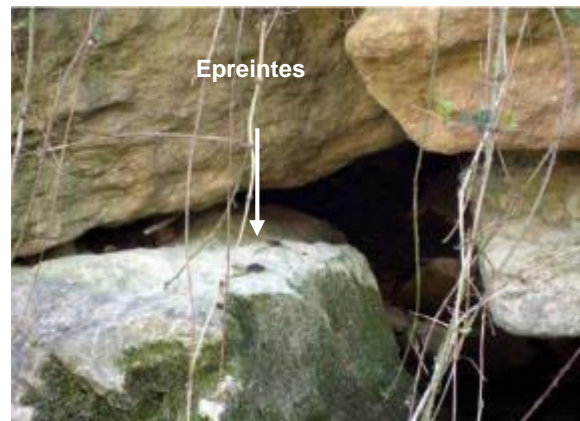
- 6 cellules familiales ou territoires,
- 13 terriers potentiels ou secondaires,
- 9 terriers dont un terrier-hutte,
- La disparition d'un terrier-hutte

## LOUTRE D'EUROPE (*LUTRA LUTRA*)

De nombreux indices de présences de loutre (essentiellement des épreintes) ont été observés le long du Lez sur le tronçon d'étude.



*Petit bloc marqué en bordure de cours d'eau*



*Entrée d'une cache utilisée par la loutre (marquage par des épreintes à l'entrée)*

A l'aval de Bollène, le secteur compris entre le seuil en enrochements en aval immédiat de la confluence Lez et Vieux Lez, et le pont de l'autoroute A7, est marqué régulièrement. Les berges sont très régulièrement entretenues et présentent une végétation rase mais il existe en rive droite des enrochements susceptibles d'offrir quelques caches. Ce secteur du Lez est par ailleurs profond et abrite certainement une faune piscicole importante comme en témoigne la présence de nombreux oiseaux piscivores (Cormorans, Hérons cendrés, Aigrettes gazettes, Grandes aigrettes et Martins pêcheurs) qui viennent aussi s'y nourrir.

Peu d'indices de présence ont été observés dans la traversée de Bollène. Cette absence de marquage régulier laisse supposer que ce linéaire du Lez est moins fréquenté par la loutre, bien qu'il offre quelques caches potentielles et une source de nourriture abondante (cf. résultat de pêche). La fréquentation humaine est régulière sur les digues qui servent de lieu de promenade.

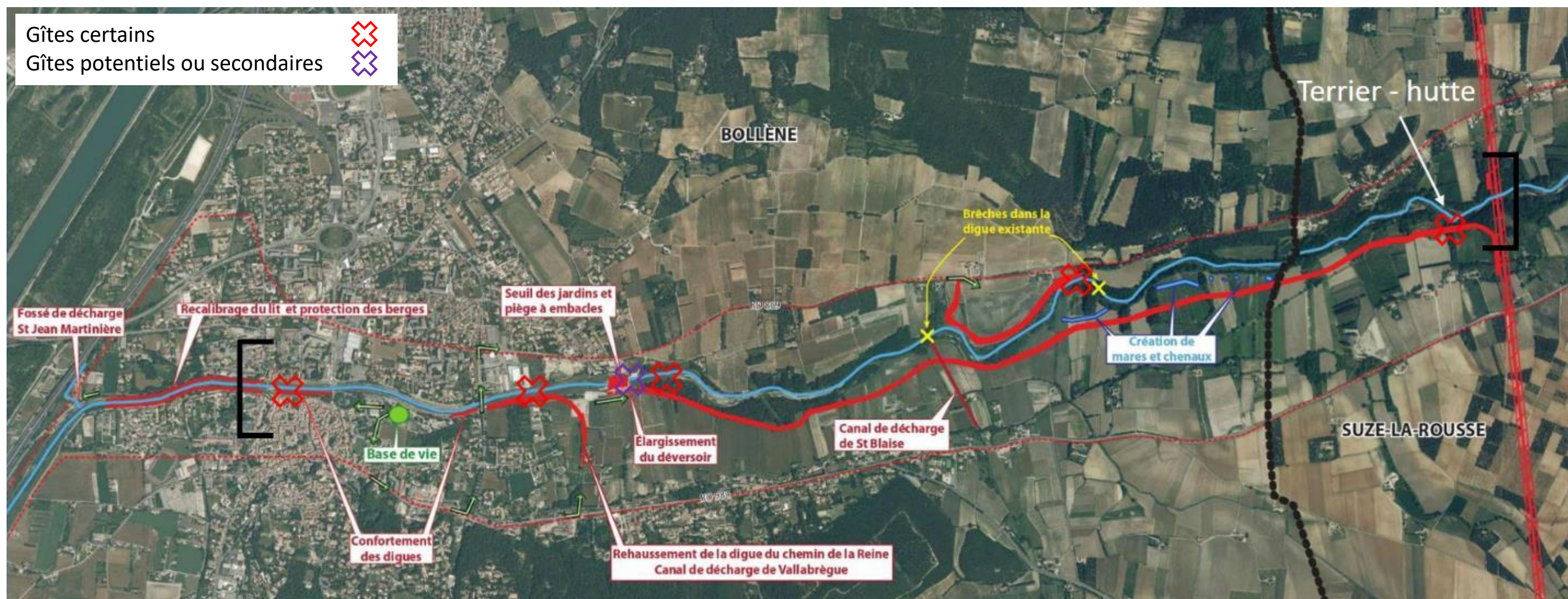
A partir du Seuil des Jardins et jusqu'à l'amont de la confluence avec l'Hérain, des indices de présence de la loutre ont été régulièrement trouvés tant spatialement que temporellement. Il semble que ce linéaire, y compris dans la traversée de Suze-La-Rousse soit exploité par au moins un individu. Ce secteur du Lez offre en effet de multiples avantages pour la loutre : une nage facilitée par la profondeur, des ressources trophiques importantes compte tenu de la densité piscicole (cf. résultats de pêches) et batracologique, et de multiples caches et abris. De plus la fréquentation humaine dans l'espace intra digue est irrégulière et le plus souvent localisée au niveau des points d'accès.

La loutre est donc bien présente sur le tronçon étudié, bien qu'il soit impossible de déterminer le nombre d'individus présents. Par ailleurs, aucune cache (cache utilisée pour la mise bas, donc non marquée) n'a pu être identifiée sur le tronçon d'étude.

Depuis les campagnes de prospections de 2010-2011, un passage sur site en 2012 puis les prospections de Mr Jacob en 2015, ont permis de constater que la loutre utilisait toujours le tronçon puisque des épreintes étaient toujours visibles.

Les conditions écologiques n'ayant pas changé depuis sur le site d'étude (pas de nouvelles sources de pollution, pas de modification physique du lit et des berges du Lez, pas de nouvelles sources de dérangement), il était probable que la loutre trouve toujours aujourd'hui des conditions favorables à son utilisation du cours d'eau. Cette supposition a été vérifiée par des prospections conduites par la SMBVL de mi-février 2021 à fin août 2021. Les résultats sont fournis sur la carte ci-après.





Résultats des prospections castor 2021



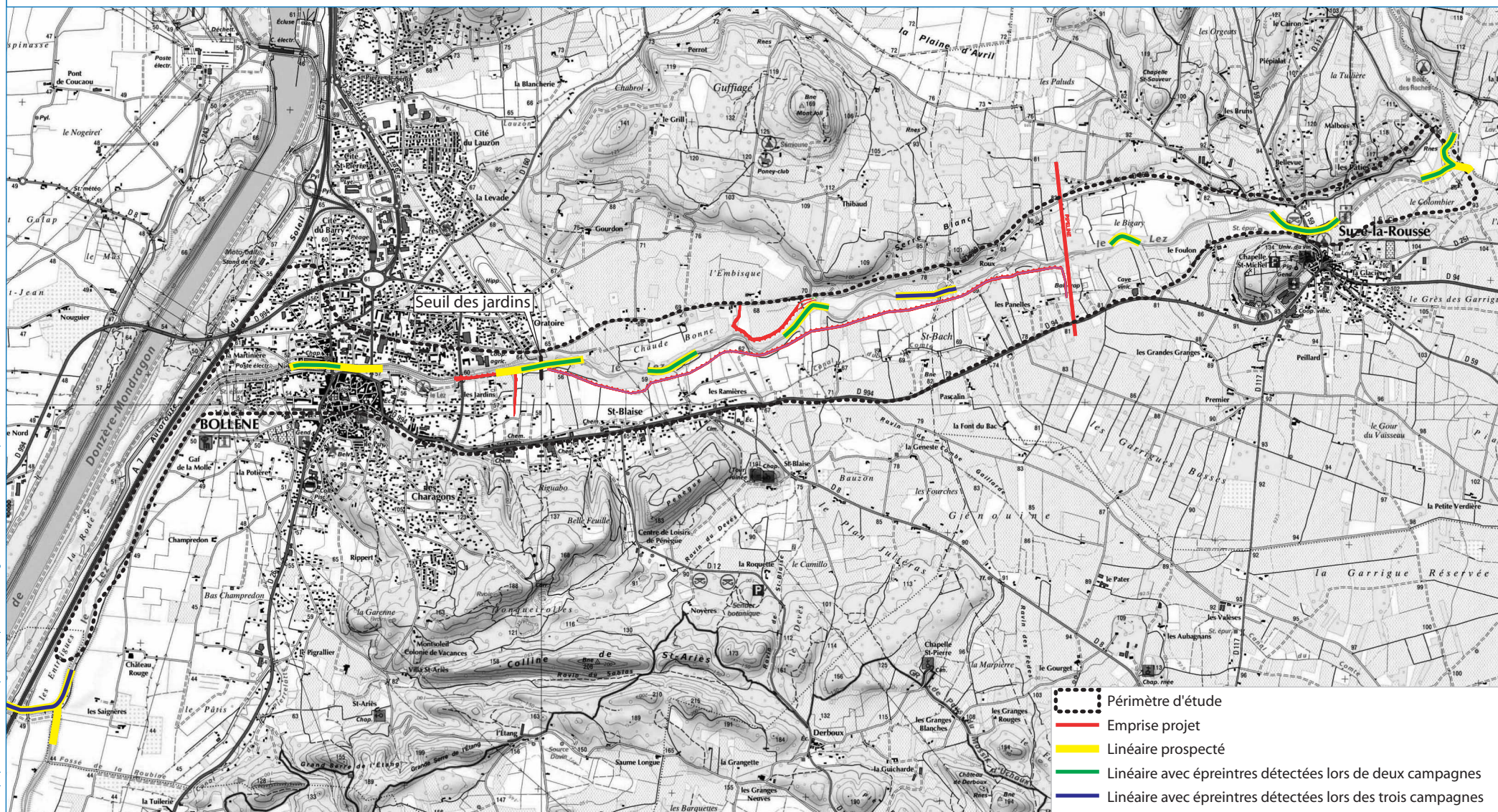






Protection de Bollène contre la crue centennale – Communes de Bollène et Suze-la-Rousse

# PROSPECTION LOUTRE



Fond : Extrait de carte IGN - geoportail.fr  
Source : Données LPO GAY SETIS - 2010 à 2011

1/40 000







Les lieux de dépôt  
d'empreinte régulier

- Epreintes de Loutre
- Limite du bassin versant
- Limite communale et régionale

0 500 1000 m



*Prospection loutre 2021*



## CHIROPTÈRES

### CONTEXTE DU SITE D'ÉTUDE

Le tunnel du château de la Borie est un site d'intérêt international pour la conservation des chiroptères (VINCENT & ISSARTEL, 2005). Le tunnel est situé à environ 2,5 km du site d'étude sur la commune de Suze-la-Rousse. Il accueille une colonie de parturition de Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) regroupant jusqu'à 6000 femelles parturientes (50 % de l'effectif de Rhône-Alpes). Une colonie de 600 femelles de murins de grande taille (*Myotis myotis/blythi*) est également présente. Quatre autres espèces fréquentent le gîte : Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Natterer et Petit rhinolophe.

### INVENTAIRES 2009 ET 2011

Les données sont issues des inventaires TERE0 de 2009 et des inventaires LPO de 2011.

15 espèces de chauves-souris ont été inventoriées sur le tronçon. Elles peuvent être distinguées en plusieurs cortèges :

- Espèces anthropophiles : Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et Sérotine commune (contactée en 2009 mais pas en 2011). Leurs gîtes de parturition sont généralement situés dans des habitations. Les zones de chasse sont très variées (lisière, canopée, rivière, zone urbanisée...).
- Espèces liées aux boisements, lisières et/ou zones humides : Noctule de Leisler, Barbastelle, Oreillard gris (évoluant également en milieu ouvert), Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Murin à oreilles échancrées... La majorité des espèces inventoriées sont liées aux boisements (gîte, chasse, transit) et aux zones humides (chasse, transit), d'où l'importance de la ripisylve du Lez pour ces espèces. Le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin et le Murin de Natterer sont connus dans le tunnel de la Borie à Suze-la-Rousse. La Pipistrelle de Nathusius est une espèce migratrice et sa reproduction n'est pas connue dans la région.
- Espèce cavernicole : le Minioptère de Schreibers. La présence de cette espèce sur le tronçon étudié était prévisible du fait de la proximité d'un site de parturition d'intérêt international. Les minioptères peuvent chasser à 30 km du gîte. Ils chassent notamment au-dessus des canopées.
- Espèce liée aux zones rocheuses : Molosse de Cestoni. Il apprécie les grandes parois verticales (falaises, gorges, zones urbaines) dans les régions méridionales. Il est capable de parcourir de longues distances pour rejoindre ses terrains de chasse.

Le genre des pipistrelles est le plus répandu. La majorité des contacts correspondent à 4 espèces : la Pipistrelle pygmée, le Minioptère de Schreibers, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. La plupart des individus ont été contactés en chasse au-dessus de l'eau. Le Lez joue donc un rôle essentiel de corridor écologique et de zone de chasse pour les chiroptères. Même si l'activité est plus faible dans les milieux forestiers, plusieurs espèces ont été rencontrées dans les boisements riverains du Lez. Les peuplements forestiers âgés offrent une disponibilité en gîtes arboricoles et en ressources trophiques favorables aux chiroptères.

Plusieurs gîtes de parturition ont été identifiés à proximité du tronçon d'étude : le tunnel du château de la Borie, une grange dans le hameau de Saint Turquois, le pont sur le Lez au niveau des Entraigues et le pont de Suze la Rousse.

Toutes les espèces de chiroptères sont protégées en France et figurent à l'annexe IV de la Directive Habitats.







4 des 15 espèces inventoriées sont considérées comme « à enjeu » (listes rouges) :

- Le Minioptère de Schreibers, classé « vulnérable » sur la liste rouge nationale, et « en danger » sur la liste rouge Rhône Alpes, chasse dans la zone d'études
- La Noctule commune (détectée au niveau de la confluence avec le Rhône), la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius, toutes classées « vulnérable » sur la liste rouge nationale, et « quasi menacé » sur la liste rouge Rhône Alpes. La Noctule de Leisler est répandue le long de petits cours d'eau comme le Lez : elle chasse sur le site et est susceptible de gîter dans les arbres à cavité de la ripisylve. La Noctule commune est davantage liée aux grands espaces d'eau libre. Elle n'a été rencontrée qu'à la confluence avec le Rhône, mais la LPO signale qu'elle pourrait utiliser de gros Peupliers à cavités de la ripisylve du Lez comme gîte. La Pipistrelle de Nathusius est migratrice, sa reproduction n'est pas connue dans la région.

Une prospection spécifique a été menée en 2012 au niveau des 2 projets de brèches pour préciser les caractéristiques des habitats favorables aux chiroptères (voir carte ci-après).

## INVENTAIRES 2021

Le SMBVL a missionné le Groupe Chiroptères de Provence afin qu'il établisse un état initial des populations de chiroptères. L'étude est fournie en annexe n°4.

Sur l'espace donné, les 3 fonctions écologiques clefs indispensables aux chiroptères que sont le gîte, les trames et la fonctionnalité et enfin les ressources trophiques (zones de chasse) ont été évaluées.

## Résultats

- 17 espèces contactées
- Présence d'espèces à enjeux de conservation :
  - Très fort : le Minioptère de Schreibers
  - Fort : le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Petit rhinolophe et le Molosse de Cestoni
  - Modéré : la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée
- Territoire de chasse avéré pour : la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée et la Pipistrelle commune
- Territoire de chasse possible pour : le groupe des Sérotules, le groupe des Murins « basse fréquence », le groupe des Murins « haute fréquence », le groupe des Oreillards et le Molosse de Cestoni.
- Zone de mise bas et de reproduction possible pour : le Groupe des Pipistrelles
- Zone de reproduction possible pour : le groupe des Murins « haute fréquence »

## Résumé des enjeux

Au vu des résultats obtenus, les enjeux chiroptérologiques du site d'étude peuvent être mesurés pour les trois fonctions écologiques clefs indispensables aux chiroptères (gîte, transit et chasse).

Concernant **le gîte**, aucun arbre à haut potentiel n'a été identifié. Seuls des arbres à potentiel modéré ont pu être observés. Si on prenait en compte uniquement ces résultats, l'enjeu gîte dans le site d'étude serait faible. Néanmoins, la présence potentielle de colonie de reproduction du groupe des Murins « haute fréquence » et de colonie de mise bas et de reproduction du groupe des Pipistrelles fait que l'enjeu gîte du site d'étude est modérée.

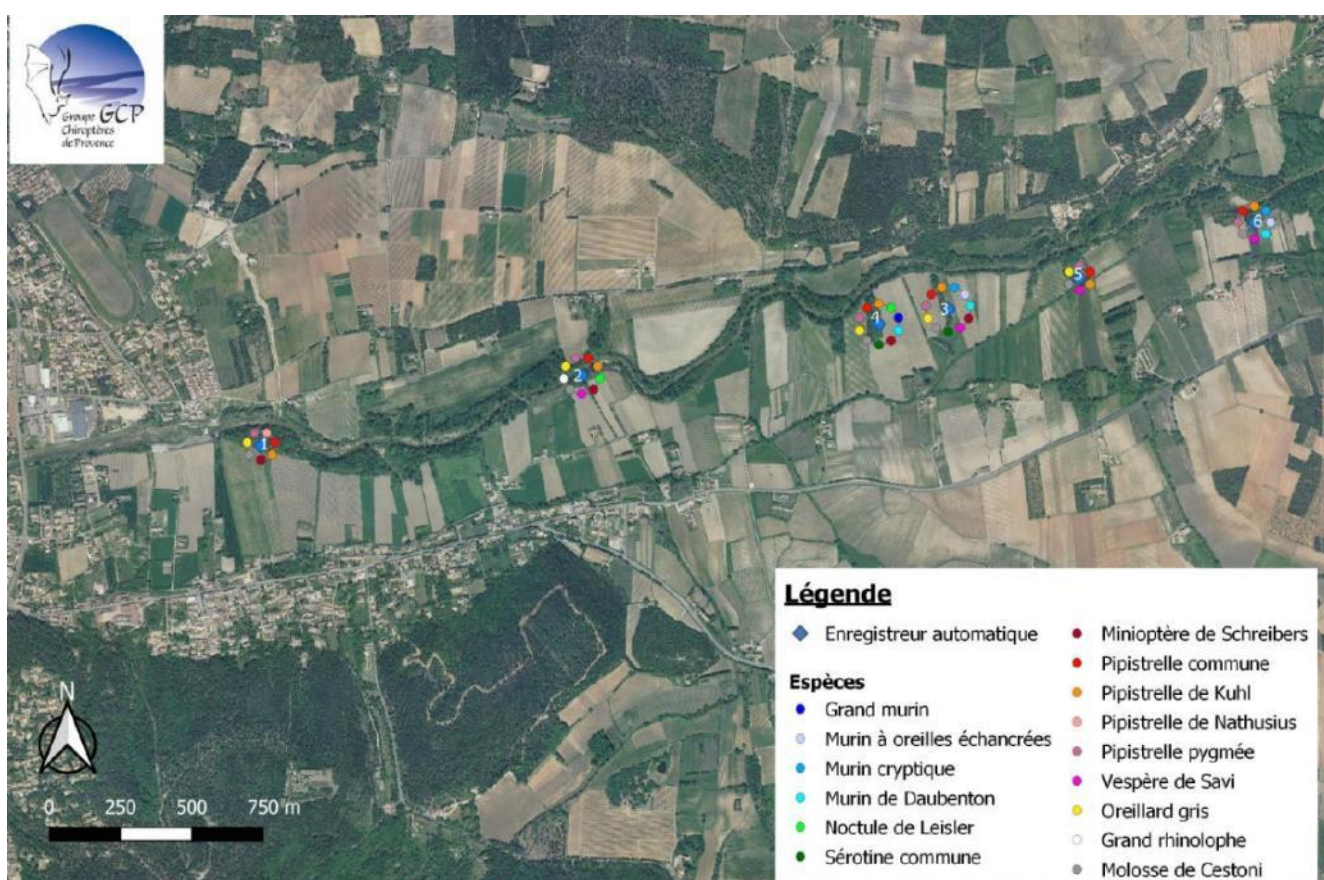
Le site d'étude est une **zone de chasse** avérée pour le groupe des Pipistrelles et une zone de chasse potentielle pour le groupe des Sérotules, des Murins « basse fréquence », des Murins «

haute fréquence », des Oreillards et du Molosse de Cestoni. Ces caractéristiques permettent d'évaluer l'enjeu de chasse pour les chiroptères modéré à fort.

L'activité de type **transit** était la plus représentée au niveau de la zone d'étude. Des éléments linéaires ont même été identifiés comme corridor pour les chauves-souris. Ces caractéristiques permettent d'évaluer l'enjeu de transit pour les chiroptères modéré à fort.

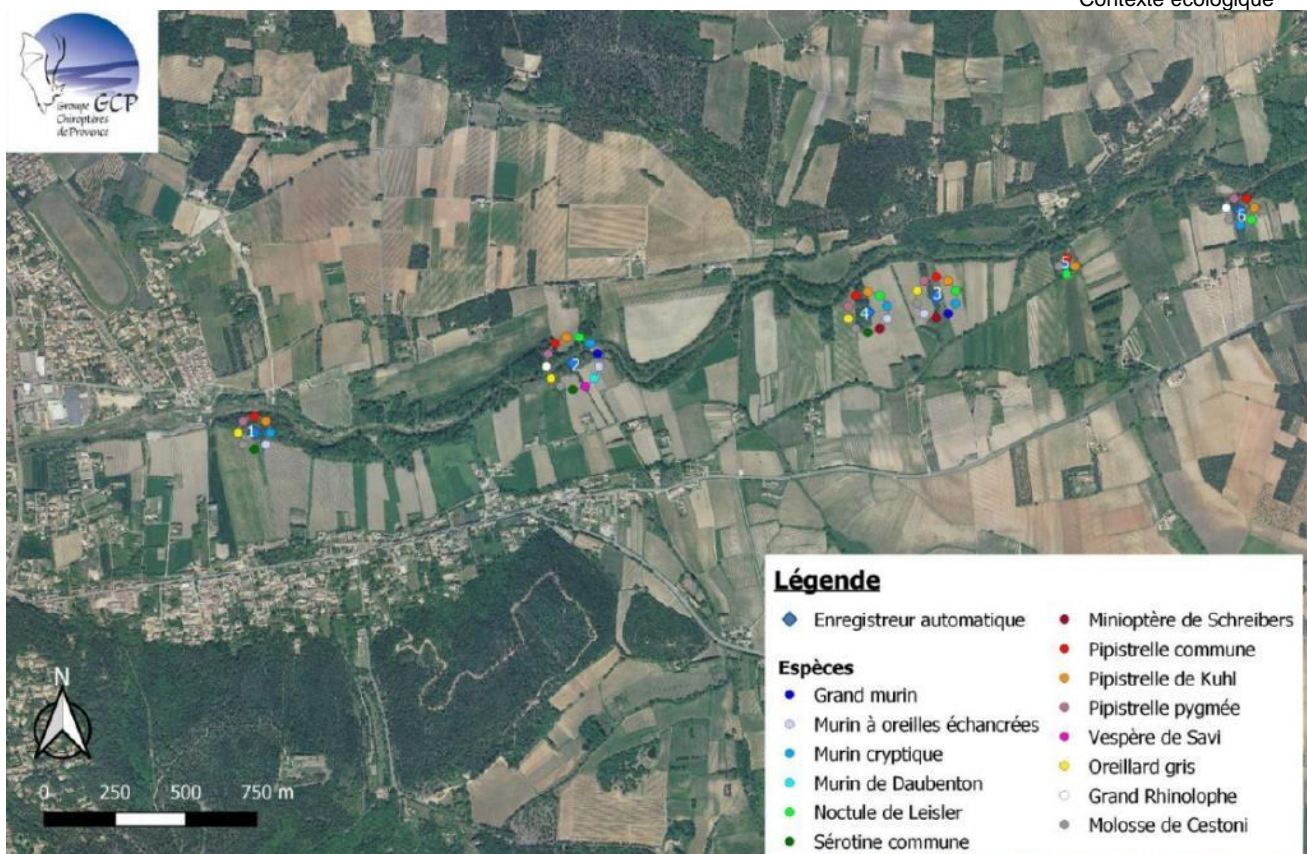
Les différents niveaux d'enjeux en fonction du type d'activité sont résumés dans le tableau suivant.

Type d'activités	Niveaux d'enjeux
Gîte	MODERE
Transit	MODERE à FORT
Chasse	MODERE à FORT

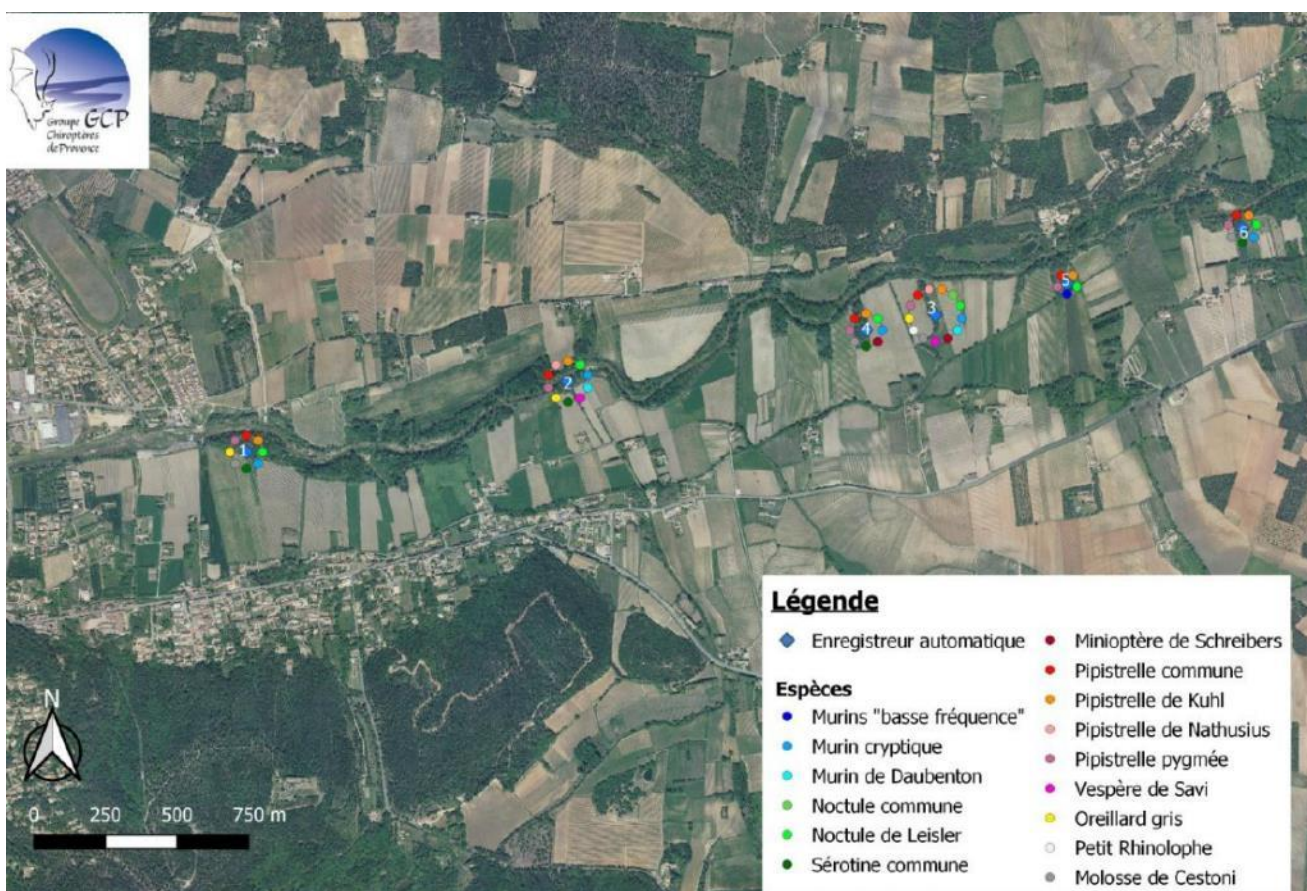


Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de transit printannier (2021)





Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de mise bas (2021)



Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de transit automnal/reproduction (2021)

Chiroptères		Données TEREO 2009	Données LPO	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Données GCP	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin										
Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>		X				N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	LC	Rpos	
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>		X			X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	NT	Rpos	
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>					X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	EN; ENw	Rpos	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>	X	X			X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	VU	EN; ENw	Rpos	
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	NT	LC; LCw	Rpos	
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	X	X			X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	NT	Rpos	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC	Rpos	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		X				N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC	Rpos	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>		X				N;Nh;An4;B2;b2	VU	NT	Rpos	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	NT	NT	Rpos	
Oreillard méridional (gris)	<i>Plecotus austriacus</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC	Rpos	
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>					X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	NT	Rpos	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X		X	X	N;Nh;An4;B3	NT	LC; LCw	Rpos	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC; LCw	Rpos	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	NT	NT	Rpos	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	X			X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	NT	Rpos	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X				X	N;Nh;An4;B2;b2	NT	LC	Rpos	
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>					X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC	Rpos	

Un diagnostic des enjeux habitats avait été réalisé au niveau des zones d'intervention des brèches. Ces analyses sont visibles sur les deux cartes suivantes :





# BRÈCHE 1






This map illustrates the distribution of different habitats and notable poplars along the Lez river. The legend identifies the following elements:

- Cours d'eau du Lez**: Represented by a light blue line.
- Habitat arbustif et ronciers**: Shown in dark green.
- Boisement de Peupliers et ronciers**: Shown in orange.
- Peuplier remarquable**: Marked with yellow dots and numbered (1161, 1175, 1174, 1170, 1171, 1165, 1166, 1168, 1167, 1169, 1172, 1164, 1163, 1162, 1173).
- Canne de Provence**: Shown in light green.
- Enrochement**: Represented by a purple line.

The map also shows a large area of **Vigne** (vineyard) in the lower left and a large orange area on the right. The background is an aerial photograph of the landscape.

- SETIS  Fond : Orthophotographie - google maps © Google - 2019

1/750



0 10 20 m



### 3.2 OISEAUX

Les espèces recensées peuvent être regroupées en plusieurs cortèges selon leurshabitats :

- Cortège directement lié au Lez (cours d'eau, zones humides, berges) : Aigrette garzette, Grande aigrette, Bihoreau gris, Héron cendré, Grand Cormoran, Gallinule poule-d'eau, Bouscarle de Cetti, Canard colvert, Martin-pêcheur, Chevalier guignette, Busard des roseaux, Rousserolle effarvatte, Bergeronnette des ruisseaux, Petit gravelot, Goéland, Guêpier d'Europe...
- Cortège lié aux boisements, notamment à la ripisylve : Merle noir, Geai des chênes, Grimpereau des jardins, Lorient d'Europe, Roitelet triple-bandeau, Pic épeiche, Pic épeichette, Pigeon ramier, Tourterelle des bois, Troglodyte mignon, Rossignol Philomène, Pouillot fitis...
- Cortège lié aux zones agricoles : Les rapaces (Milan noir, Circaète Jean-le-blanc, Faucon crécerelle, Bondrée apivore, Epervier, Buse variable) utilisent les zonesagricoles de la plaine comme terrain de chasse. Les espèces adaptées au milieu agricole sont également représentées sur le site par le Faisan de Colchide et divers passereaux : Chardonneret élégant, Bruant zizi, Alouette des champs, Pie bavarde...
- Cortège anthropophile : La proximité des zones urbaines et la présence de maisons en bordure de plaine favorisent la nidification d'espèces adaptées à l'homme et àses constructions : Hirondelle de fenêtre, Moineau domestique, Pigeon biset domestique, Martinet noir, Tourterelle turque, Choucas des tours, Rougequeue noir...

#### INVENTAIRES INITIAUX

La plupart des 77 espèces protégées recensées sont communes, toutefois 8 sont considérées comme « à enjeu » (statut — lié à l'utilisation du site - vulnérable, en danger ou en danger critique d'extinction sur liste rouge nationale, Rhône Alpes ou PACA) :

Espèce	LR nationale	LR Rhône Alpes	LR PACA	Habitat de nidification	Statut sur l'emprise projet
Bihoreau gris	LC; NAW	VU; LCm; NAW	LC	niche dans les arbres aubord de l'eau	nourrissage, repos
Hirondelle rustique	LC	EN	LC	niche dans les bâtimentsde ferme	en chasse
Hirondelle de fenêtre	LC	VU	LC	niche sur les bâtiments	en chasse
Linotte mélodieuse	VU	LC	VU	semi-ouverts	nicheur possible
Cochevis huppé	LC	CR	VU	ouverts	nicheur possible
Martin pêcheur	LC	VU	LC	berges des cours d'eau	nicheur probable
Alouette lulu	LC	VU	LC	semi-ouverts plutôt secs	nicheur probable
Guêpier d'Europe	LC	VU	LC	talus sableux verticauxdes berges de cours d'eau	nicheur certain. 3 zones denidification observées : – en rive gauche juste à l'amont de la confluence avec l'Hérein, – en rive droite au niveau duBigary, – en rive gauche en aval de la confluence avec le canal duComté.

La Tarier des prés, le Busard des roseaux, le Chevalier guignette et la Grand aigrette (sur liste rouge lorsqu'ils sont nicheurs) ne sont pas nicheurs sur le site et sont uniquement de passage (migration). Ils ne représentent donc pas d'enjeu particulier.

De même, le Grand cormoran est en hivernage sur le site et ne présente donc pas d'enjeu particulier.

9 espèces sont inscrites à l'Annexe 1 de la Directive européenne Oiseau : Martin-pêcheur, Bihoreau gris, Grande aigrette, Aigrette garzette, Milan noir, Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux et Alouette lulu.



*Berge du Lez dans la zone du Bigary : l'érosion crée un talus sableux propice à la nidification du Guêpier d'Europe*

## INVENTAIRES 2021

Les inventaires complémentaires menés en 2021 donnent les indications suivantes :

- 18 espèces supplémentaires
- 11 espèces à enjeu

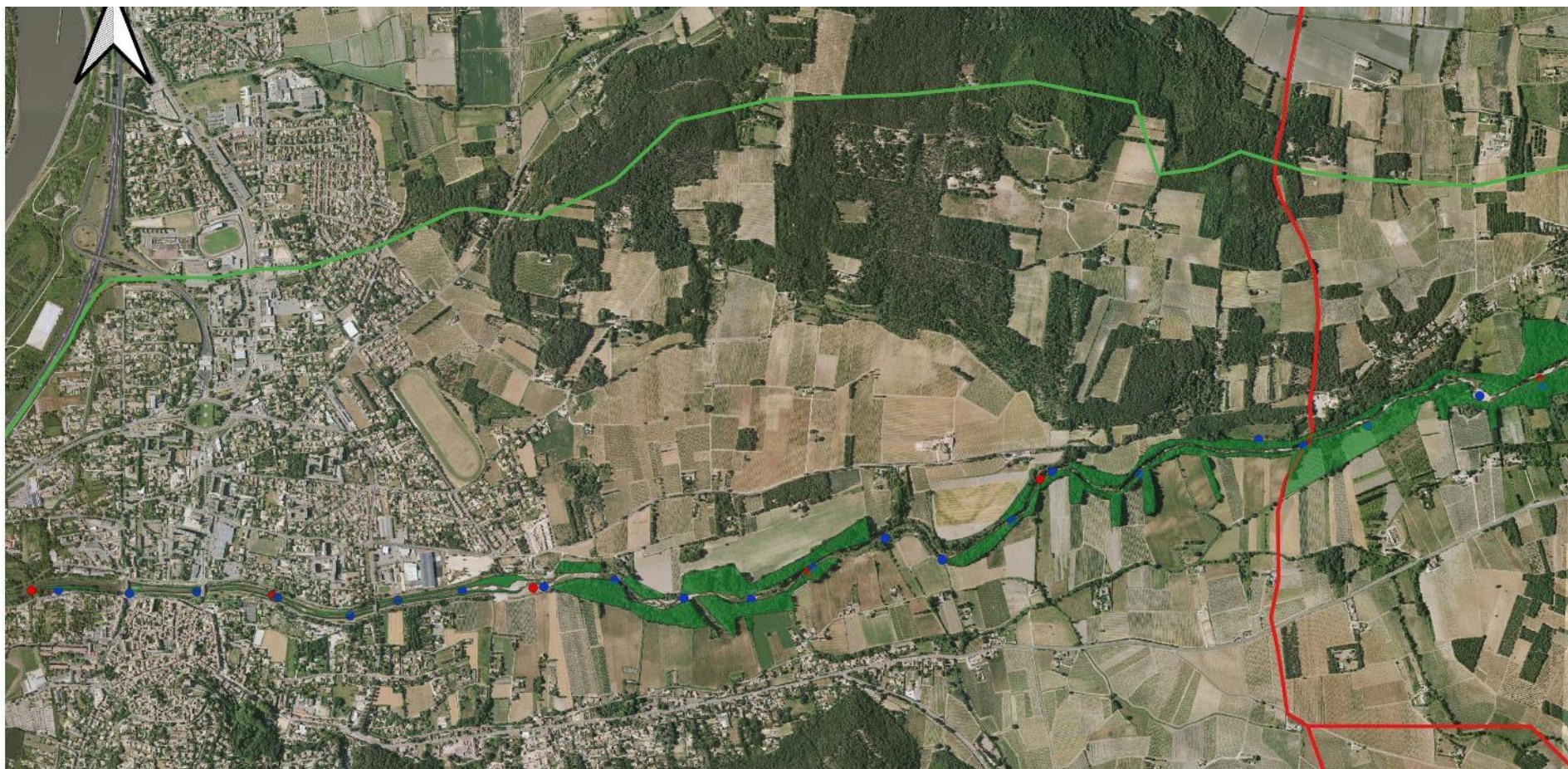


Oiseaux		Données SETIS	Données LPO	Données TERO 2009	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILIENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin												
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	X	X	X				N;Nh;OI;B2;	LC; NAW	NT; VUw; LCm	LC	Npos	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	X			X		X	OII;B3	NT; NAm; LCw	VU; VUw; VUm	LC	Npos	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	X		X			N;Nh;OI;B3	LC; NAW	VU; DDm; DDw	LC	Npos	
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	X	X					N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		X				X	N;Nh;B2	LC; DDm	NT; LCm; NAW	LC	Npos	
Bihoreau gris	<i>Nycticorax</i>		X		X			N;Nh;OI;B2	NT; NAW	VU; LCm; NAW	LC	Npos	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>		X		X			N;Nh;OI;B2;b2	LC; LCm	NT; LCm	LC	Npos	
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	X	X	X	X			N;Nh;B2	NT	LC; LCw	LC	Npos	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>		X		X			N;Nh;OI;B2;b2	NT; NAm; NAW	VU; LCm; NAW	VU	Npos	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	X		X		X	N;Nh;B2;b2;	LC; NAm; NAW	NT; LCm; LCw	LC	Npos	
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>				X			OII;B3;b2	LC; NAm	VU; VUm; NAW	VU	Npos	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	X	X	X		X	OII;OIII;B3;b2	LC; NAm; LCw	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	X	X			N;Nh;B2	VU; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Chevalier guignette	<i>Tringa hypoleucos</i>		X				X	N;Nh;B2;b2	NT; DDm; NAW	EN; LCm; LCw	VU	Npos	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;OI	LC; NAW	NT; LCm; LCw	LC	Npos	
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>				X			N;Nh;B2;	LC	VU	LC	Npos	
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>				X			N;Nh;B2;	LC; NAW	LC	LC	Npos	
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>				X			N;Nh;OI;B2;b2	LC; NAm; NAW	VU; LCm; NTw	VU	P/M	
Cincle plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>				X			N;Nh;B2	LC	LC	LC	Npos	
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	X	X		X			N;Nh;OI;B2;b2	LC; NAm	NT; LCm	LC	Npos	
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>		X		X			N;Nh;B3	VU	LC	LC	Npos	
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>		X					N;Nh;B3	LC	CR	VU	Npos	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	X	X	X			X	OII;B3	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	X	X		X			N;Nh;B3	LC; DDm	LC; LCm	LC	Npos	
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>				X			N;Nh;B2;	LC	VU; LCw	NT	Npos	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		X		X		X	N;Nh;B2;b2;	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	X		X	OII	LC; NAm; LCw	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	X	X		X			OII;OIII;B3	LC	NA	LC	Npos	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2;b2;	NT; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>		X		X			N;Nh;B2;b2;	LC; NAm	LC; LCm	LC	Npos	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>		X		X		X	N;Nh;B2	NT	LC	LC	Npos	
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>				X			N;Nh;B2	LC	LC; LCm	LC	Npos	
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>		X	X	X		X	OII;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	X	X		X	OII	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>				X			N;Nh;B2;b2	VU; DDm	VU; LCm		Npos	
Goéland leucopée	<i>Larus cachinnans</i>	X	X		X			N;Nh;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X			X		X	N;Nh;B3	LC; NAm; LCw	NA; LCm; LCw	VU	P/M/H	

Oiseaux		Données SETIS	Données LPO	Données TERO 2009	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILIENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin												
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	X	X		X			N;Nh;OI;B2;b2 ;	NT; LCw	NA; LCm; LCw	VU	P/M/H	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>				X			N;Nh;B3	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	X	X	X			N;Nh;B2	LC	LC	LC	Npos	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	X	X		X			OII;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>				X			OII;B3	NAm; LCw	LCm; LCw		H	
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	X	X		X		X	N;Nh;B2;b2	LC; NAm	VU; DDm	LC	Npos	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>				X			N;Nh;OI;B2;b2	LC	EN; LCm; NAW	EN	P/M	
Hibou Petit-duc	<i>Otus scops</i>				X			N;Nh;B2;	LC	CR; VUm; NAW	LC	Npos	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	X	X		X			N;Nh;B2	NT; DDm	VU; LCm; NAW	LC	Npos	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	X		X			N;Nh;B2	NT; DDm	EN; LCm; NAW	LC	Npos	
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>				X			N;Nh;B2	LC; NAW	EN; VUm; NAW	LC	Npos	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>		X				X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC	Npos	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		X		X			N;Nh;B2	VU; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	VU	Npos	
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC	Npos	
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B3	NT; DDm	LC; LCm	LC	Npos	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;OI;B2	VU; NAW	VU; DDw	LC	Npos	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X		X	OII;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		X	X	X			N;Nh;B2	LC; NAm	LC	LC	Npos	
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	X	X	X	X			N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Mésange noire	<i>Parus ater</i>				X			N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X	X	X	X	X	X	N;Nh;OI;B2;b2 ;	LC; NAm	LC; LCm; NAW	LC	Npos	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>				X			N;Nh;OI;B2;b2 ;	VU; NAm; VUw	CR; LCm; CRw	NA	Npos	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	X		X		X	N;Nh	LC; NAm	NT	LC	Npos	
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>				X			N;Nh;B3	EN	VU	VU	Npos	
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	X			X			N;Nh;B2;b2	LC; NAm	NT; DDm; NAW	NT	Npos	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	X	X					N;Nh;B2	VU	LC	LC	Npos	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X	X	X	X			N;Nh;B2	LC	LC	LC	Npos	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	X	X	X	X		X	OII	LC	NT	LC	Npos	
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>				X			OII;B3;	DD	RE	RE	Npos	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	X		X	OII;OIII	LC; NAm; LCw	LC; DDm; DDw	LC	Npos	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X				X	N;Nh;B3	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	X	X		X			N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC	Npos	
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X	X		X			N;Nh;B2	NT; DDm	NT; LCm; NAW		Npos	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X		X			N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	

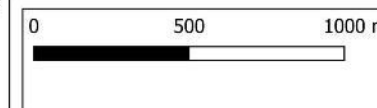


Oiseaux		Données SETIS	Données LPO	Données TERO 2009	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILIENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin												
Roitelet huppé	<i>Regulus</i>			X				N;Nh;B2	NT; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>		X					N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>				X			N;Nh;OI;B2;b2	NT; NAm	EN; DDm	NT	Npos	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC	Npos	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X					N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC	Npos	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X	X	X		X	N;Nh;B2	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	X	X					N;Nh;B2	LC; NAm	NT; LCm	LC	Npos	
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	X	X		X		X	N;Nh;B2	VU; NAm	LC; LCm; LCw	LC	Npos	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X	X		X			N;Nh;B2	LC	LC	LC	Npos	
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		X		X			N;Nh;B2	VU; DDm	VU; DDm	VU	Npos	
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>						X	N;Nh;B2	LC; NAm; DDw	DD; LCm; LCw	DD	P/H/M	
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		X	X			X	OII;B3	VU; NAm	NT; LCm	LC	Npos	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X		X		X	OII;B3	LC; NAm	LC	LC	Npos	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X	X			N;Nh;B2	LC; NAW	LC	LC	Npos	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	X	X		X		X	N;Nh;B2	VU; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	Npos	



## Les points d'écoute de l'Avifaune diurne & nocturne

- Territoire nécessaire pour l'avifaune nicheuse
- Point d'écoute de l'avifaune diurne
- Point d'écoute avifaune nocturne
- Limite du bassin versant
- Limite communale et régional



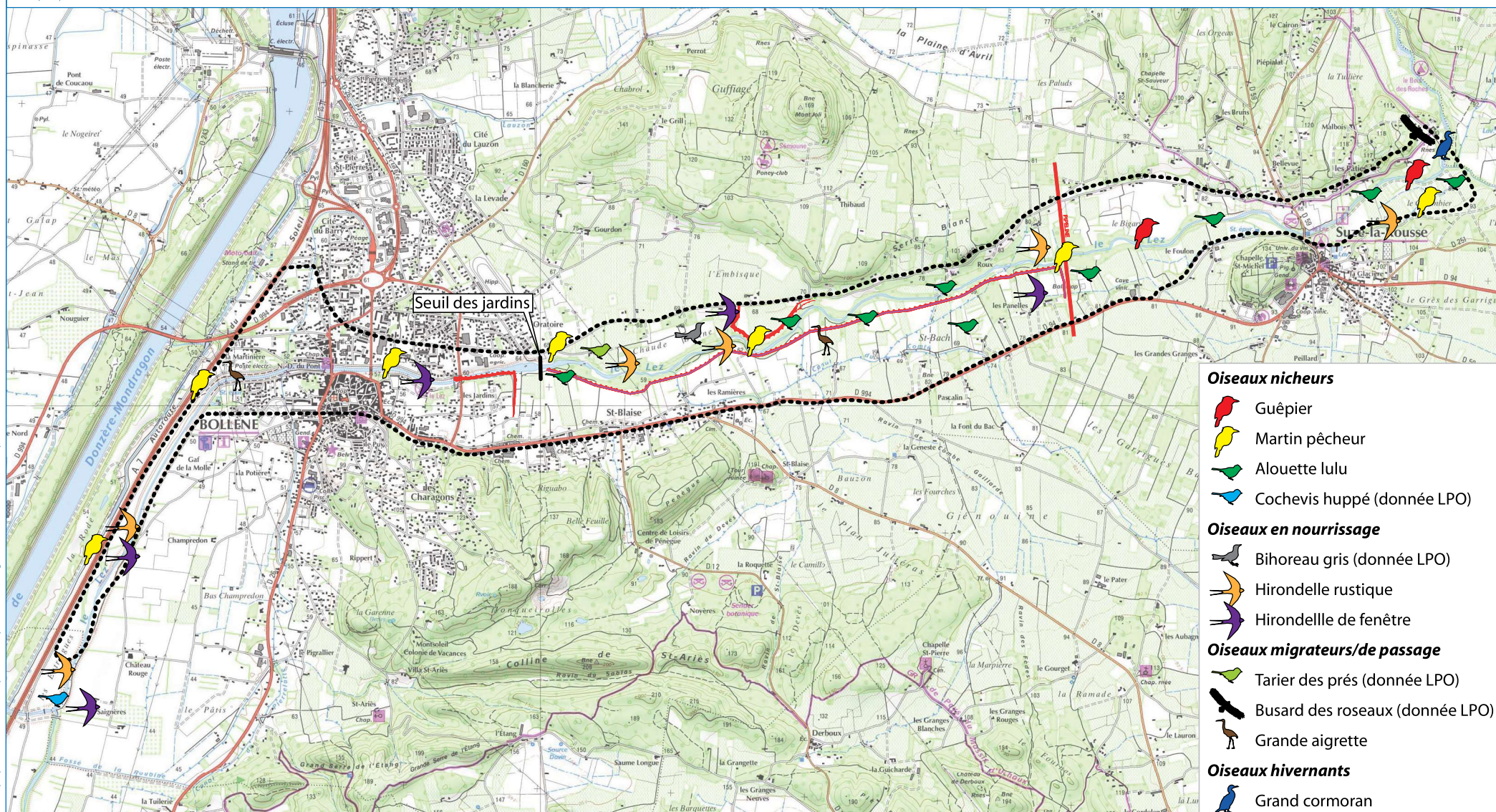
*Prospections avifaune 2021*





Protection de Bollène contre la crue centennale – Communes de Bollène et Suze-la-Rousse

# OISEAUX PROTÉGÉS OU À ENJEUX



## Oiseaux nicheurs

- Guêpier
- Martin pêcheur
- Alouette lulu
- Cochevis huppé (donnée LPO)

## Oiseaux en nourrissage

- Bihoreau gris (donnée LPO)
- Hirondelle rustique
- Hirondelle de fenêtre

## Oiseaux migrateurs/de passage

- Tarier des prés (donnée LPO)
- Busard des roseaux (donnée LPO)
- Grande aigrette

## Oiseaux hivernants

- Grand cormoran



### 3.3 REPTILES

6 espèces ont été inventoriées sur le secteur d'étude, toutes sont protégées en France :

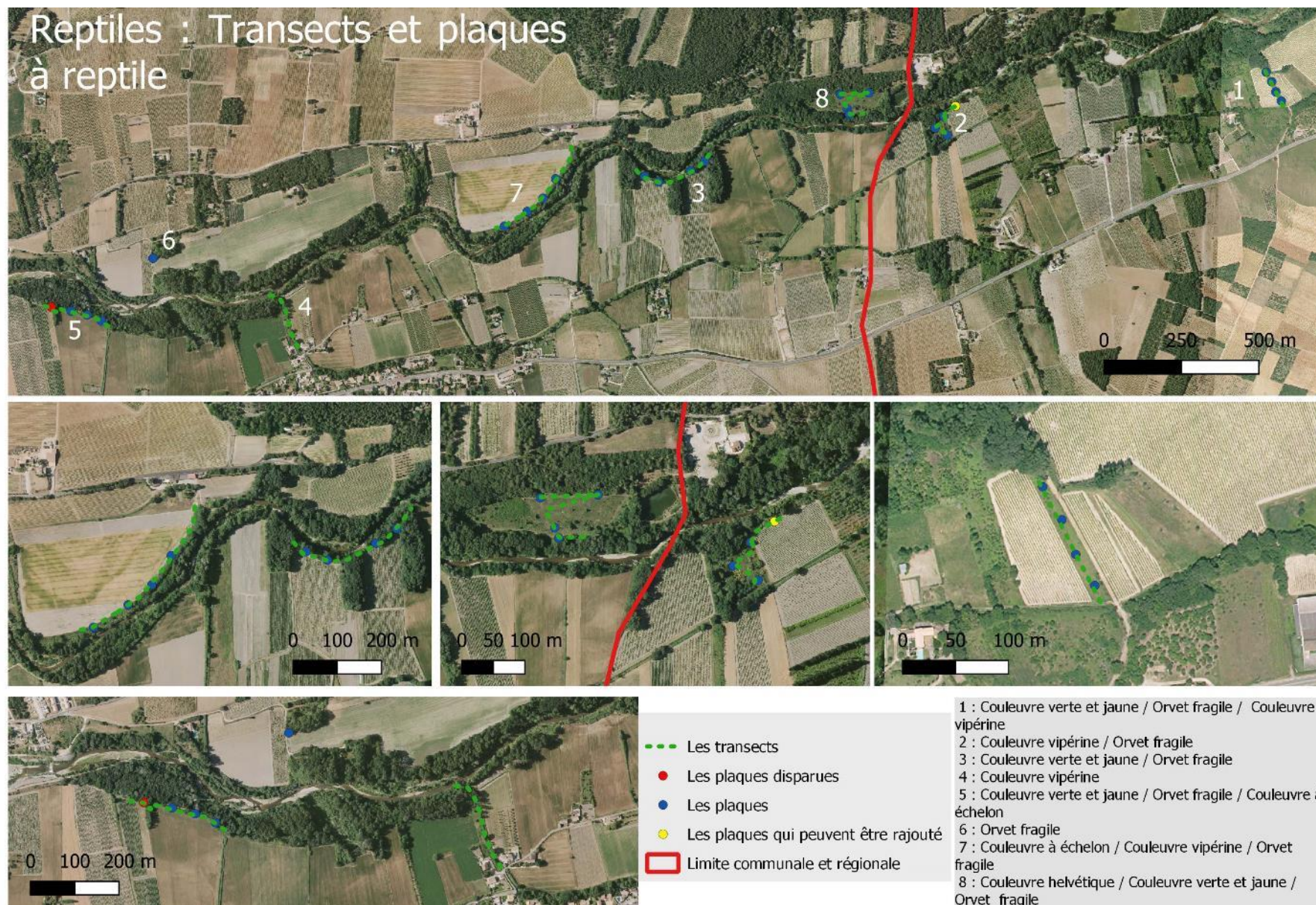
- Le Lézard vert (*Lacerta bilineata*) apprécie la végétation buissonnante. Dans le sud de la France, on le trouve régulièrement à proximité des zones humides. Il se nourrit principalement d'invertébrés qu'il chasse dans la végétation dense. Il fréquente les zones ouvertes pour se réchauffer.
- Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est très commun en France. On l'observe régulièrement sur les murs, les parois rocheuses et dans tous les milieux secs avec une végétation peu dense.
- La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) est une petite couleuvre liée aux habitats aquatiques. Amphibiens et petits poissons constituent l'essentiel de son régime alimentaire.
- La Coronelle girondine (*Coronella girondica*) est une petite couleuvre méditerranéenne se nourrissant essentiellement de lézards. Elle fréquente surtout les zones rocheuses et exposées.
- La Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) est le plus grand serpent de France métropolitaine. Elle est typiquement méditerranéenne et se nourrit de rongeurs et de lézards. Elle est relativement ubiquiste, préférant les milieux ouverts chauds et secs mais pouvant se retrouver à proximité de l'eau en raison de l'abondance de proies.
- La Couleuvre à échelons (*Elaphe scalaris*), typiquement méditerranéenne également, se rencontre souvent dans les mêmes biotopes que la Couleuvre de Montpellier. Elle se nourrit essentiellement de petits mammifères. Elle est classée « quasi menacée » sur la liste rouge Rhône Alpes.

2 de ces espèces sont d'intérêt communautaire (annexe IV Directive Habitat) et bénéficient d'une protection de leurs habitats : il s'agit des 2 espèces de lézards, qui sont néanmoins les 2 reptiles les plus communs parmi les espèces inventoriées.

Aucune des espèces recensées ne possède de statut préoccupant sur liste rouge.

Reptiles et amphibiens		Données SETIS	Données TERO 2009	Données LPO	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin												
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>			X				N;B3	LC	LC	LC	Rpos	
Couleuvre à échelon	<i>Zamenis scalaris</i>	X	X	X	X		X	N;B3	LC	NT	NT	Rpos	
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>			X				N;B3	LC	LC	NT	Rpos	
Couleuvre d'esculape	<i>Elaphe longissima</i>				X			N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC	Rpos	
Couleuvre à collier helvétique	<i>Natrix helvetica</i>				X			N;Nh;B3	LC	LC	LC	Rpos	
Couleuvre verte et jaune	<i>Coluber viridiflavus</i>				X			N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC	Rpos	
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>		X		X		X	N;B3	LC	LC	LC	Rpos	
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	X	X				X	N;Nh;An4;B3	LC	LC	LC	Rpos	
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	X	X				X	N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC	Rpos	
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>				X		X	N;B3	LC	LC	DD	Rpos	
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus edwardsianus</i>						X	N;B3	NT	CR	NT		
Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>						X	N;B3	LC	NT	NT		





Prospections reptiles 2021



### 3.4 AMPHIBIENS

La rareté des zones d'eau stagnante n'est pas très favorable à la reproduction des amphibiens sur le site d'étude.

Les quelques mares forestières s'avèrent trop temporaires pour permettre l'accomplissement du cycle biologique des espèces potentielles de ces milieux, comme les Tritons.

Les habitats de reproduction des amphibiens sont le Lez, les mares des bras secondaires du cours d'eau et l'étang de pêche de Roux.

Cinq espèces d'amphibiens ont été inventoriées sur le site d'études. Toutes sont protégées.

Le complexe des grenouilles vertes (*Pelophylax kl. esculentus* et/ou *Pelophylax ridibundus*) est omniprésent sur les bords du Lez, les canaux et l'étang de pêche de Roux.

L'étang de pêche de Roux accueille également le Crapaud commun (*Bufo bufo*), qui s'y reproduit, et quelques Tritons palmés (*Triturus helveticus*)-(donnée LPO 2011).

Déjà identifié en 2006, la présence de l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) est confirmée en 2011 par des écoutes nocturnes au bord du Lez en avril et l'observation d'un individu sur le Lez en août. Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) fréquente également le lit du Lez et ses abords.

La Rainette méridionale est présente en bord du Lez en aval de Bollène (donnée LPO 2011). Elle n'a pas été inventoriée sur la zone amont de Bollène.



Alyte accoucheur dans le Lez



Crapaud commun adulte











Ponte de Crapaud commun dans l'étang de Roux

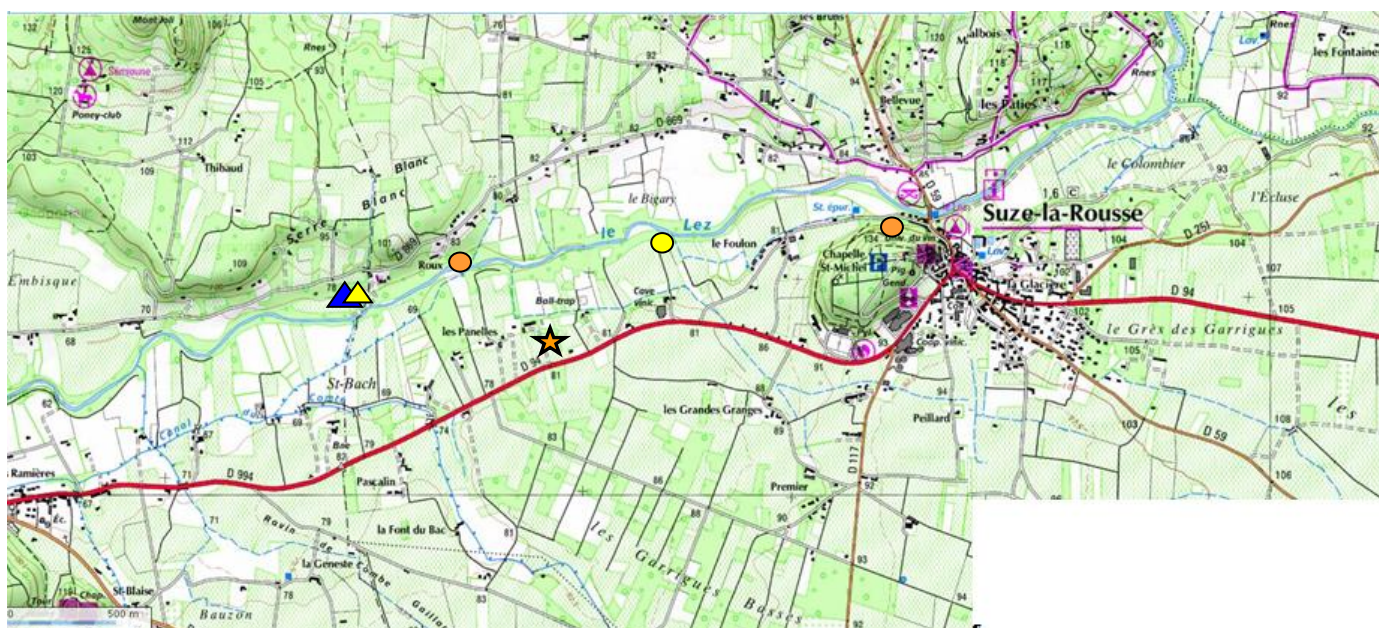
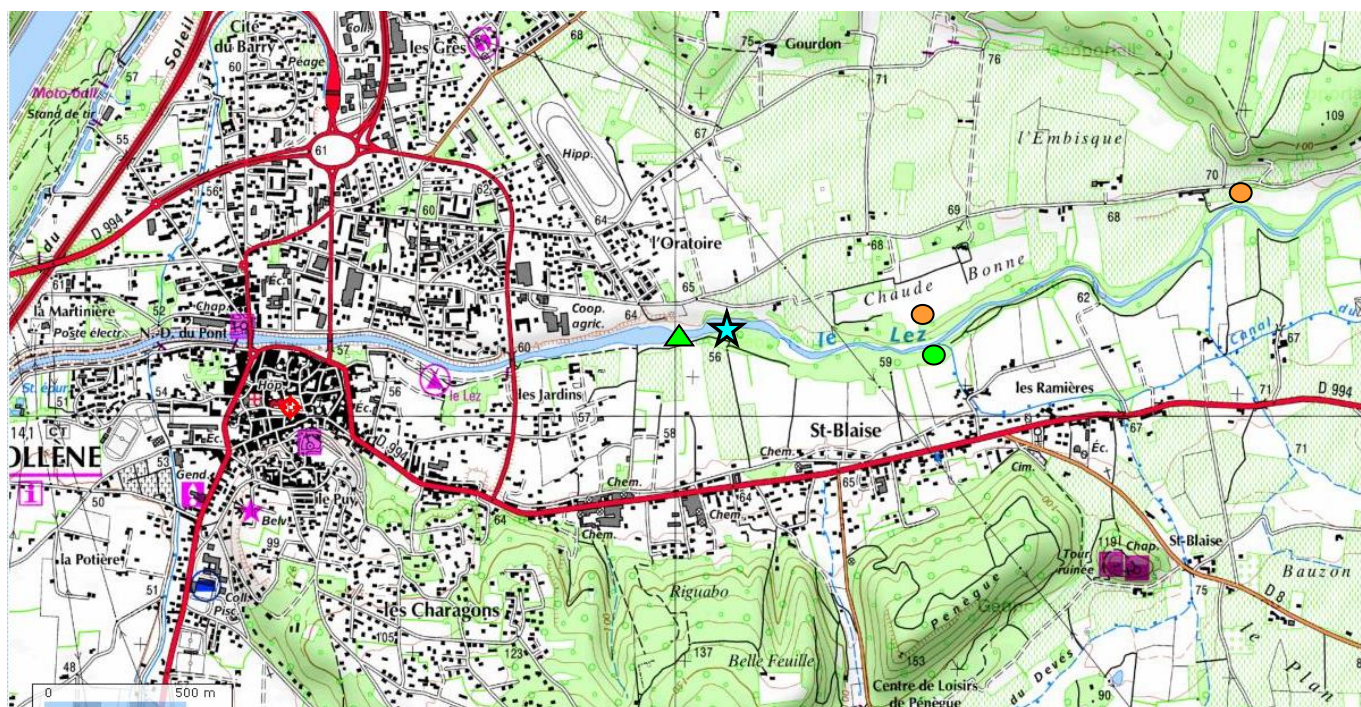
Parmi ces espèces, toutes sont protégées mais seules l'Alyte et la Rainette sont d'intérêt communautaire (annexe IV de la Directive Habitat) et bénéficient d'une protection de leur habitat. Ces espèces ne sont pas considérées comme menacées sur les listes rouges ; seul l'Alyte est présent sur le tronçon d'étude.

Amphibiens		Données SETIS	Données TERO 2009	Données LPO	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin												
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	X	X	X				N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC	Rpos	
Crapaud commun / épineux	<i>Bufo bufo / spinosus</i>	X		X	X			N;B3	LC	LC	LC	Rpos	
Grenouille 'type verte'	<i>P. kl. Esculentus, P. lessonae, P. ridibundus</i>	X	X	X	X			N;B3	NA	NA	-	Rpos	
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibunda</i>				X		X	N;B3	LC	NA	NA	Rpos	
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>			X				N;B3	LC	NT	LC	Rpos	
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>			X	X			N;Nh;An4;B2	LC	LC	LC	Rpos	
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>			X				N;B3	LC	LC	NT	Rpos	



## Points de contacts des reptiles et des amphibiens

REPTILES AMPHIBIENS			Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale
Nom français	Nom latin	localisation			
Crapaud accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>		N;Nh;An4;B2	LC	NT
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>		N;B3	LC	NT
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>		N;B3	LC	LC
Grenouille verte	<i>Rana Kl esculenta</i>	sur toute la zone	Nr;B3	LC	DD
Lézard vert	<i>Lacerta viridis</i>		N;Nh;An4;B2	LC	LC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	sur toute la zone	N;Nh;An4;B2	LC	LC
Couleuvre à échelon	<i>Elaphe scalaris</i>		N;B3	LC	EN
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>		N;B3	LC	LC
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>		N;B3	LC	LC
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>		N;B3	LC	NT







## Transect & zones d'interet

- Zones prospectées Batracien
- Zones permettant le développement des espèces
- Limite du bassin versant
- Limite communale et régionale

0 500 1000 m



*Prospections reptiles 2021*



### 3.5 ODONATES

Le cortège spécifique est sensiblement le même tout au long du Lez. Il est composé majoritairement de *Platycnemis latipes*, *Platycnemis pennites*, *Orthetrum brunneum*, *Calopteryx virgo* et *Calopteryx splendens*. Ce cortège évolue suivant l'état d'avancement de la saison et les habitats rencontrés :

- La richesse spécifique est plus importante lorsque le lit mineur est large et en tresse, avec la présence de bancs de graviers, de zones exposées aux inondations, et de végétation aquatique et semi-aquatique. Elle est maximale dans les zones végétalisées où le courant est faible, ou à proximité des mares et des eaux stagnantes annexes du Lez. L'importante richesse spécifique s'explique par des milieux diversifiés (fossés, canaux, mares, étangs, cours d'eau lent, cours d'eau rapide, roselières...) et des vitesses de courant variables offrant des conditions favorables au développement des odonates.
- La richesse spécifique diminue lorsque le lit mineur se rétrécit, que les berges deviennent plus pentues et que les bancs de graviers ne sont plus présents. Le courant rapide et uniforme et la faible présence d'hydrophytes et d'hélophytes sont défavorables à de nombreuses espèces d'odonates.

Parmi les 30 espèces recensées sur le Lez :

- 1 espèce est **protégée mais non « à enjeu »** : l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*). Cette espèce affectionne les cours d'eau aux eaux claires, bien oxygénées, dans les zones ensoleillées et bien végétalisées. Elle est présente sur plusieurs stations le long du Lez (voir carte), avec localement des effectifs importants dépassant la centaine d'individus.
- 4 sont des **espèces non protégées mais « à enjeu »** :
  - *Gomphus simillimus*, classé comme vulnérable sur la liste rouge Drôme (NT en Rhône Alpes et PACA ; LC en France). Cette espèce affectionne les eaux courantes et oxygénées où se développent ses larves, à proximité des rives dans les sédiments sablonneux-limoneux recouverts de débris végétaux. Un seul individu a été observé, sur le chemin, le long du Canal du Comte au lieu-dit de St Bach sur la commune de Suze la Rousse.
  - *Platycnemis acutipennis*, classé comme vulnérable sur la liste rouge Drôme (NT en Rhône Alpes ; LC en France et PACA). Cette espèce se développe dans la végétation aquatique des eaux courantes ou stagnantes. 5 individus ont été observés au niveau d'une mare annexe du Lez dans le quartier de Serre Blanc/Roux sur la commune de Suze la Rousse.
  - *Onychogomphus uncatus*, classé comme vulnérable sur la liste rouge Drôme (NT en Rhône Alpes et PACA ; LC en France). Les larves vivent dans les sédiments sableux grossiers, dans des eaux oxygénées. 1 individu a été détecté en bordure du Lez à hauteur du quartier de Bigary sur Suze la Rousse.
  - *Sympetrum pedemontanum*, classé comme vulnérable sur les listes rouges Rhône Alpes et Drôme (NT en PACA et en France). Cette espèce vit aux voisinages des eaux stagnantes ou faiblement courantes, mésotrophes à eutrophes. 2 populations de 2 (à hauteur du pont de Suze la Rousse) et 10 individus (le long du Lez, quartier de Champredon à Bollène) ont été observés.

Aucune de ces libellules n'est menacée en France dans son aire géographique de prédilection. Seul le *Sympetrum* du piémont (*Sympetrum pedemontanum*) est globalement rare dans la région qui constitue la limite occidentale de son aire de répartition.

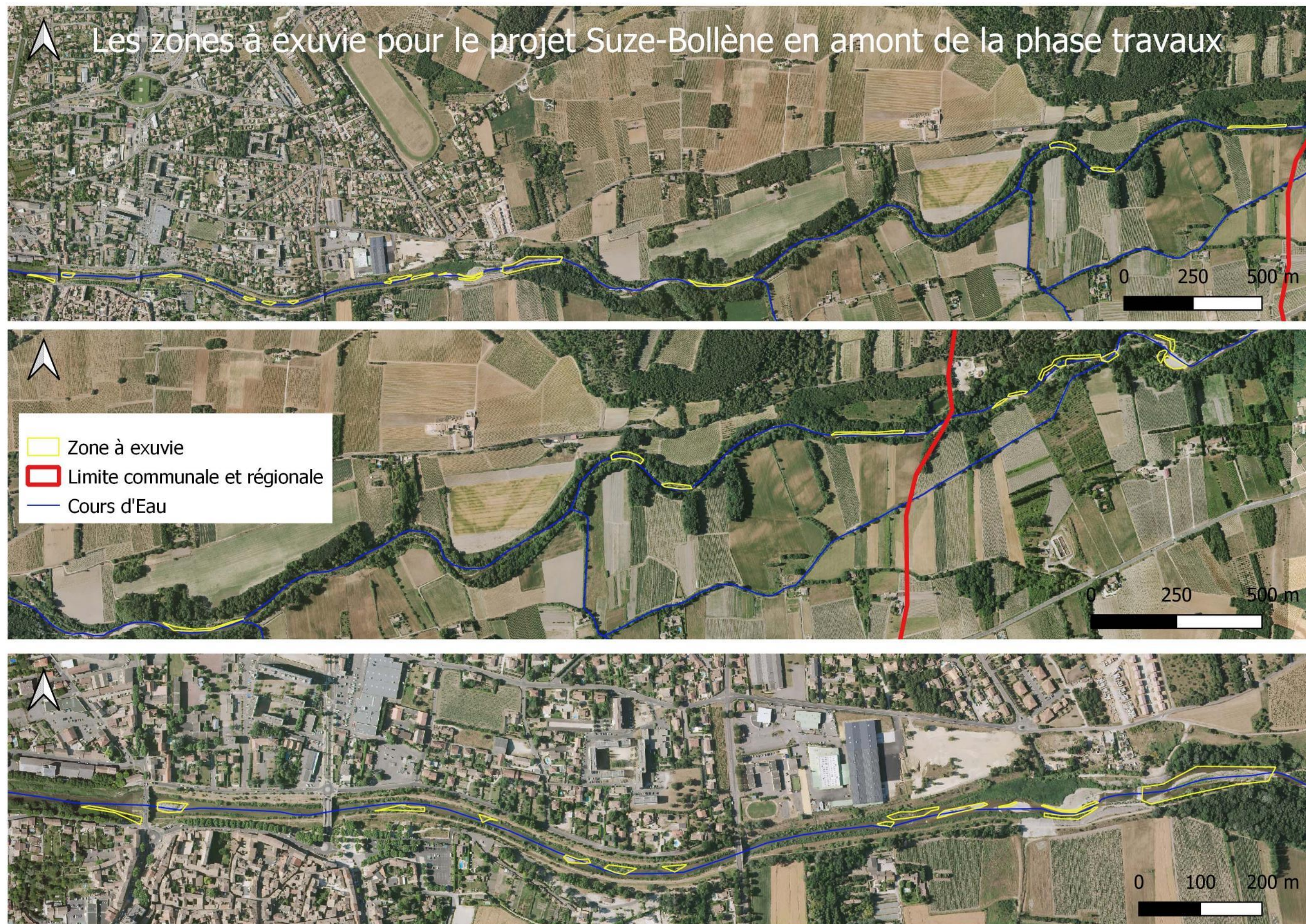




1/40 000







Prospections odonates 2021







Libellules		Données SETIS	Données TERO 2009	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin											
Aeschne affine	<i>Aeshna affinis</i>			X				LC	LC	LC	Rpos	
Aeschne mixte	<i>Aeshna mixta</i>			X				LC	LC	LC	Rpos	
Aeschne paisible	<i>Boyeria irene</i>			X				LC	LC	LC	Rpos	
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	X	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
<b>Agrion blanchâtre</b>	<b><i>Platycnemis latipes</i></b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>				<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>LC</b>	<b>Rpos</b>	
Agrion de Vander Linden	<i>Erythromma lindenii</i>	X	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>			X				LC	LO	LC	Rpos	
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	X	X	X				LC	LC	LC	Rpos	
Agrion de mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>			X			N;An2;B2	LC	LC	LC	Rpos	
<b>Agrion orangé</b>	<b><i>Platycnemis acutipennis</i></b>	<b>X</b>						<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>LC</b>	<b>Rpos</b>	
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>			X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i>					X		LC	LC	LC		
<b>Anax porte-selle</b>	<b><i>Anax ephippiger</i></b>					<b>X</b>		<b>NE</b>	<b>NA</b>	<b>NT</b>		
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>			X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Caloptéryx hémorroidal	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>			X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Caloptéryx occitan	<i>Calopteryx xanthostoma</i>					X		LC	LC	LC	Rpos	
Caloptéryx vierge méridional	<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>			X						LC	Rpos	
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>			X				LC	LO		Rpos	
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>			X		X	N;An2;An4;B2	LC	LC	LC	Rpos	
<b>Cordulie méridionale</b>	<b><i>Somatochlora meridionalis</i></b>			<b>X</b>						<b>EN</b>	<b>Rpos</b>	
<b>Gomphe à crochets</b>	<b><i>Onychogomphus uncatus</i></b>	<b>X</b>		<b>X</b>				<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>LC</b>	<b>Rpos</b>	
Gomphe à pincés	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	X		X				LC	LC		Rpos	
Gomphus gentil	<i>Gomphus pulchellus</i>	X	X					LC	LC	LC	Rpos	
Gomphe serpent	<i>Ophiogomphus cecilia</i>			X			N;An2;An4;B2	LC	DD	NE	Rpos	
<b>Gomphus similaire</b>	<b><i>Gomphus simillimus</i></b>	<b>X</b>						<b>LC</b>	<b>NT</b>	<b>LC</b>	<b>Rpos</b>	
Gomphus très commun	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	X	X					LC	LC	LC	Rpos	
Leste brun	<i>Sympecma fusca</i>			X				LC	LC	LC	Rpos	
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>			X				LC	LC	LC	Rpos	
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	X						LC	LC	LC	Rpos	
Libellule écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>			X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i>	X	X			X		LC	LC	LC	Rpos	
Orthetrum bleuissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	X		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Orthetrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	X	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Orthetrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	X		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		X					LC	LC	LC	Rpos	
Sympétrum à côté strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	X		X				LC	LC	LC	Rpos	
<b>Sympétrum du Piémont</b>	<b><i>Sympetrum pedemontanum</i></b>	<b>X</b>						<b>NT</b>	<b>VU</b>	<b>LC</b>	<b>Rpos</b>	
Sympétrum rouge sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>	X				X		LC	LC	LC	Rpos	

### 3.6 PAPILLONS

Les espèces rencontrées sont toutes non protégées et majoritairement communes : Citron, Demi-deuil, Flambé, Mélitée orangée, Procris, Tircis, Piéride du choux... Elles fréquentent essentiellement les milieux ouverts telles que les prairies et les digues en herbées du Lez. Ces espèces ne sont pas à enjeu sur les listes rouges.

A noter, qu'un Thècle du Kermès, espèce non protégée mais considérée comme rare en Rhône Alpes, a été observé le long du Lez au niveau du quartier du Foulon à Suze la Rousse.

Papillons		Données initiales	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin										
Argus bleu-nacré	<i>Lysandra coridon</i>				X		LC	LC	LC		
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i>		X		X		LC	LC	LC	Rpos	

Papillons		Données initiales	Données SMBVL	Données Biodiv Aura	Données SILENE	Protections	Liste rouge France	Liste rouge régionale Rhône-Alpes	Liste rouge régionale PACA	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin										
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i>				X		LC	LC	LC		
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>				X		LC	LC	LC		
Aurore de Provence	<i>Anthocharis euphenoides</i>				X		LC	LC	LC		
Azuré bleu céleste	<i>Lysandra bellargus</i>	X	X				LC	LC	LC	Rpos	
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	X	X				LC	LC	LC	Rpos	
Azuré des cytises	<i>Glaucompsys alexis</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Belle dame	<i>Vanessa cardui</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Bleu-nacré d'Espagne	<i>Lysandra hispana</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Citron de Provence	<i>Gonepteryx cleopatra</i>		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Comma	<i>Hesperia comma</i>	X				An2	LC	LC	LC	Rpos	
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	X	X				LC	LC	LC	Rpos	
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Diane	<i>Zerynthia polyxena</i>				X	N;An2;A n4;B2	LC	LC	LC		
Échiquier de l'Occitanie	<i>Melanargia occitanica</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i>	X			X		LC	DD	LC	Rpos	
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>				X		LC	LC	LC		
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Hespérie de l'aigremoine	<i>Pyrgus malvoides</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Hespérie de l'alcée	<i>Carcharodus alceae</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Hespérie des cirses	<i>Pyrgus cirsii</i>	X					NT	NT	LC	Rpos	
Hespérie du chiendent	<i>Thymelicus acteon</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Mélictée des centaures	<i>Melitaea phoebe</i>	X			X		LC	LC	LC	Rpos	
Mélictée des linaires	<i>Melicta deione</i>	X					LC	DD	LC	Rpos	
Mélictée des scabieuses	<i>Melicta parthenoides</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Mélictée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Mélictée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Nymphale de l'arbusier	<i>Charaxes jasius</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Petit argus	<i>Plebejus argus</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>				X		LC	LC	LC		
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	X			X		LC	LC	LC	Rpos	
Piérade de réséda	<i>Pontia daplidice</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Piérade des Biscutelles	<i>Euchloe crameri</i>				X		LC	LC	LC		
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Robert-le-Diable	<i>Polygonia c-album</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Silène	<i>Brintesia circe</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Souci	<i>Colias croceus</i>		X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>		X				LC	LC	LC	Rpos	
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	X			X		LC	LC	LC	Rpos	
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Thècle du kermès	<i>Satyrion esculi</i>	X					LC	LC	LC	Rpos	
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	X	X		X		LC	LC	LC	Rpos	

### 3.7 INSECTES SAPROXYLOPHAGES

Il n'a pas été réalisé d'inventaire exhaustif pour ce groupe, mais la présence potentielle des espèces protégées ou à enjeu peut être évaluée via leur habitat.

Le Grand capricorne, espèce protégée et d'intérêt communautaire dont la larve se nourrit de bois de chêne sénescant, est peu probable aux abords du Lez du fait de la relative rareté des chênes dans la ripisylve et dans la plaine agricole du Lez. Il est potentiel dans les chênaies vertes, plus éloignées du lit du Lez.



Le Lucane cerf-volant, espèce d'intérêt communautaire mais non protégée, dont les larves se nourrissent de bois sénescents, préfère le chêne mais est moins spécialisé que le Grand capricorne. Sa présence sur le tronçon étudié est plus probable que celle du Grand capricorne du fait de la présence de vieux arbres dans la ripisylve en amont de Bollène. Les vieux arbres sont potentiellement impactés uniquement au niveau des 2 brèches dans les digues existantes et au niveau des linéaires boisés traversés par la digue des Ramières. Il n'a pas été mené d'inventaire exhaustif des arbres potentiellement favorables, toutefois, l'inventaire des arbres gîtes potentiels des chiroptères confirme que les arbres à cavités/âgés restent peu présents dans les zones impactées.

### 3.8 POISSONS

Les inventaires réalisés en 2011 par le bureau d'études Gay environnement sur 3 stations du Lez dans le tronçon d'études mettent en évidence un peuplement piscicole « moyen » comportant 14 espèces :

- 3 espèces remarquables : le blageon, l'anguille et le toxostome.
- 3 espèces de cyprinidés d'eaux calmes : l'ablette, la brème bordelière et legardon,
- 6 espèces de cyprinidés d'eaux vives : le spiralin, le hotu, le barbeau fluviatile, le vairon, le chevesne et le goujon,
- 2 autres espèces : la loche franche et la perche soleil.

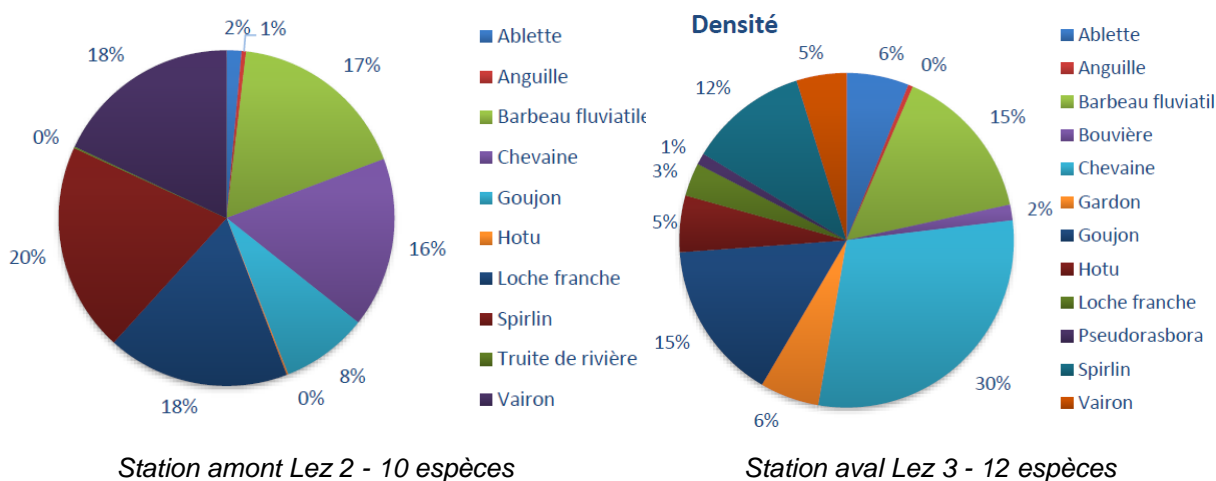
Sur les trois stations échantillonnées, le peuplement piscicole du Lez est composé très majoritairement de cyprinidés d'eaux vives. Les trois espèces patrimoniales sont présentes mais en faible quantité.

Le nombre restreint d'espèces présentes par rapport au peuplement de référence traduit une altération de la qualité du milieu due à la banalisation des habitats, à la perte des zones profondes et à une légère dégradation de la qualité des eaux.

Parmi les 14 espèces piscicoles recensées sur le Lez, aucune n'est protégée. Le Toxostome et le Blageon sont inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats.

L'anguille est classée « en danger critique d'extinction » sur les listes rouges mondiale, européenne et française. Un règlement européen (n°1100/2007) instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles a été voté le 18 septembre 2007 par le Conseil des Ministres de l'Union Européenne. La France a déposé fin 2008 un plan de gestion pour 6 ans qui a été approuvé en février 2010 par la Commission Européenne. Le plan de gestion français se décline en plusieurs volets locaux et le Lez s'inscrit dans le volet local de l'unité de gestion Rhône Méditerranée.

Les inventaires réalisés en 2021 par la fédération de pêche du Vaucluse sur 2 stations du Lez dans le tronçon d'études mettent en évidence un peuplement piscicole « moyen » comportant 10 à 12 espèces :



Le cortège d'espèce est constitué principalement de vairon, loche franche, chevaine, hotu, barbeau fluviatile, spirin et ablette.

Le Toxostome et le Blageon, inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats, sont présents uniquement en amont (Lez 1).

Le gardon et la bouvière, plus typiques des zones aval des cours d'eau, sont présent sur la station LEZ 3 (à l'aval de Bollène).

Le calcul de l'Indice Poison Rivière (IPR) indique un potentiel piscicole « médiocre » pour le Lez dans le secteur d'étude.

Les richesses spécifiques pour les stations Lez 2 et lez 3 sont inférieures aux richesses attendues ; les espèces observées sont « tolérantes » en termes de qualité d'habitat.

2 espèces sont protégées, inscrites à l'article 1 de l'Arrêté du 8 décembre 1988, fixant la liste des espèces de poissons protégés :

- La bouvière (*Rhodeus amarus*- *Rhodeus sericeus*)
- La truite fario (*Salmo trutta fario*)

Ces espèces sont protégées au niveau de leurs œufs et de leur habitat.

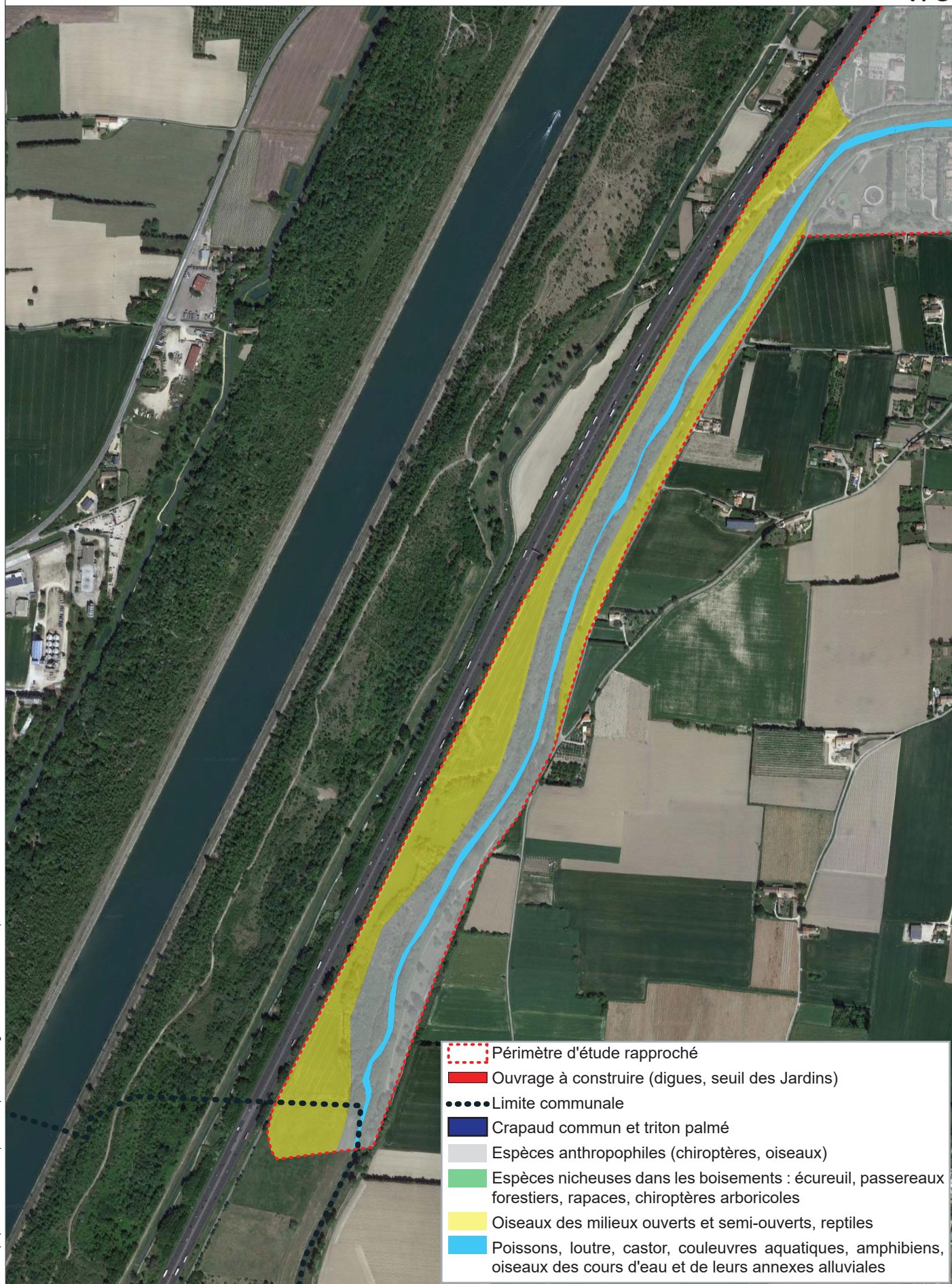
Poissons		Données initiales Fédération de pêche 84	Données mises à jour Fédération de pêche 84	Protections	Liste rouge France	Statut reproducteur	Niveau d'enjeux
Nom commun	Nom latin						
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	X	X		LC	Rpos	
Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>	X	X		CR	Rpos	
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>	X	X		LC	Rpos	
Blageon	<i>Telestes souffia</i>	X			NT	Rpos	
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>		X	Arrêté du 8 déc. 1988, article 1	LC	Rpos	
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>				LC	Rpos	
Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	X	X		LC	Rpos	
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	X	X		LC	Rpos	
Goujon commun	<i>Gobio gobio</i>	X	X		DD	Rpos	
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	X	X			Rpos	
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	X	X		LC	Rpos	
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	X			NA	Rpos	
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	X	X		NA	Rpos	
Spirin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	X	X		LC	Rpos	
Toxostome	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	X			NT	Rpos	
Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	X	X	Arrêté du 8 déc. 1988, article 1		Rpos	
Vairon commun	<i>Phoxinus phoxinus</i>	X			DD	Rpos	





# CARTE DES HABITATS DE REPRODUCTION DE LA FAUNE

1/3

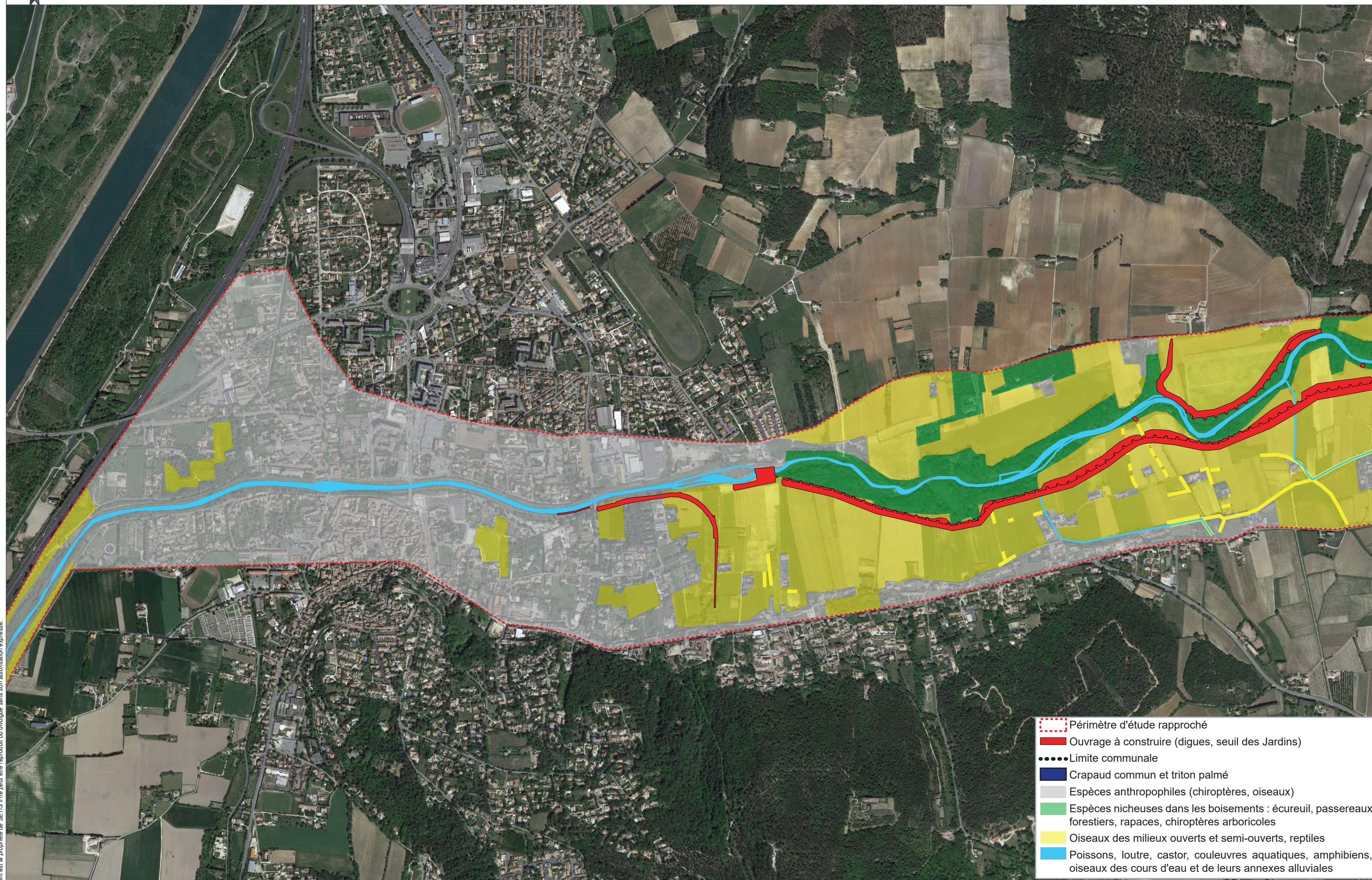








# CARTE DES HABITATS DE REPRODUCTION DE LA FAUNE



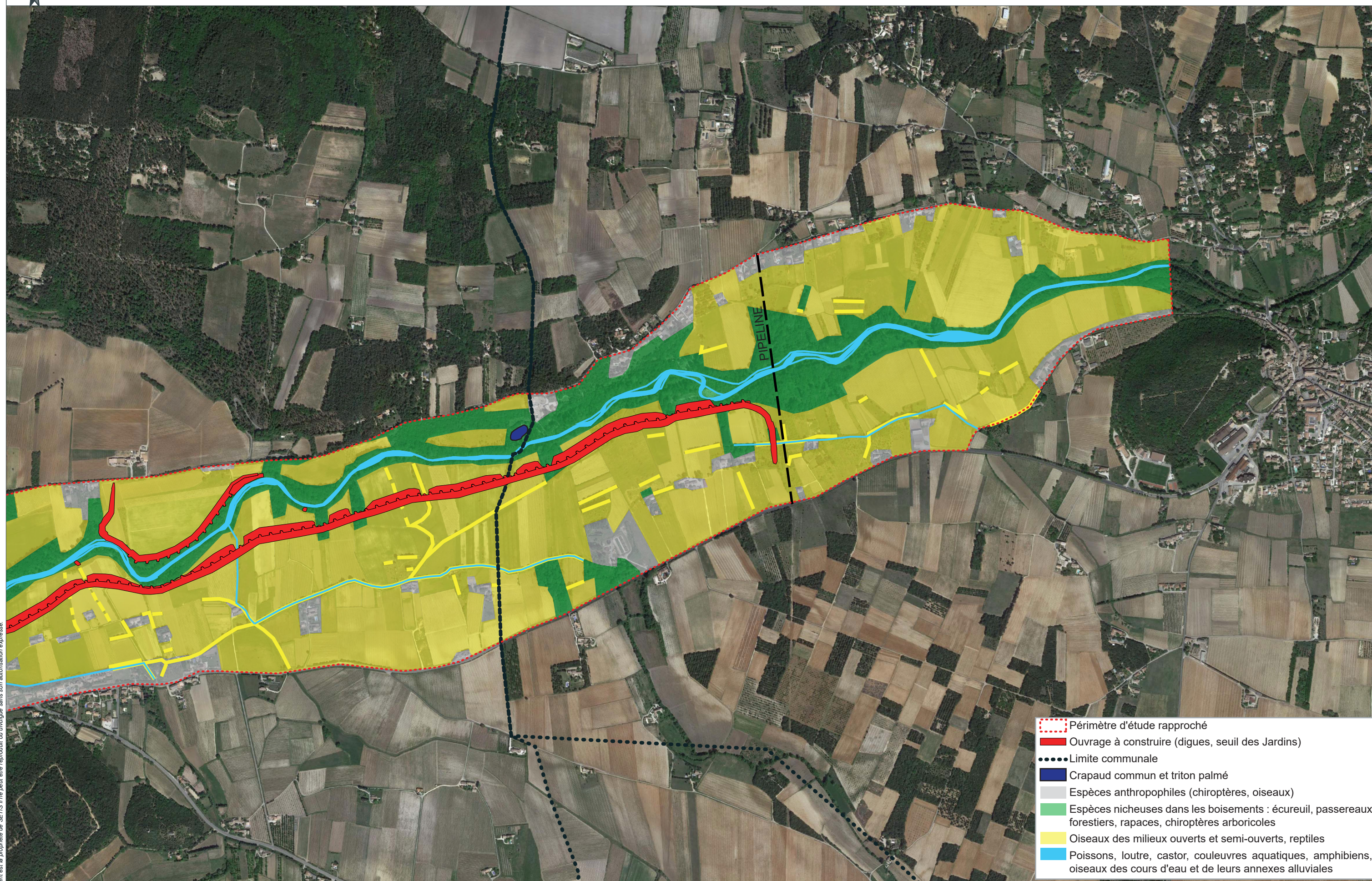
- Périmètre d'étude rapproché
- Ouvrage à construire (digues, seuil des Jardins)
- ..... Limite communale
- Crapaud commun et triton palmé
- Espèces anthropophiles (chiroptères, oiseaux)
- Espèces nicheuses dans les boisements : écureuil, passereaux forestiers, rapaces, chiroptères arboricoles
- Oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts, reptiles
- Poissons, loutre, castor, couleuvres aquatiques, amphibiens, oiseaux des cours d'eau et de leurs annexes alluviales





# CARTE DES HABITATS DE REPRODUCTION DE LA FAUNE

3/3



- Périmètre d'étude rapproché
- Ouvrage à construire (digues, seuil des Jardins)
- ..... Limite communale
- Crapaud commun et triton palmé
- Espèces anthropophiles (chiroptères, oiseaux)
- Espèces nicheuses dans les boisements : écureuil, passereaux forestiers, rapaces, chiroptères arboricoles
- Oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts, reptiles
- Poissons, loutre, castor, couleuvres aquatiques, amphibiens, oiseaux des cours d'eau et de leurs annexes alluviales

Ce document est la propriété de SETIS il ne peut être reproduit ou divulgué sans son autorisation expresse.



## 4 SENSIBILITÉS

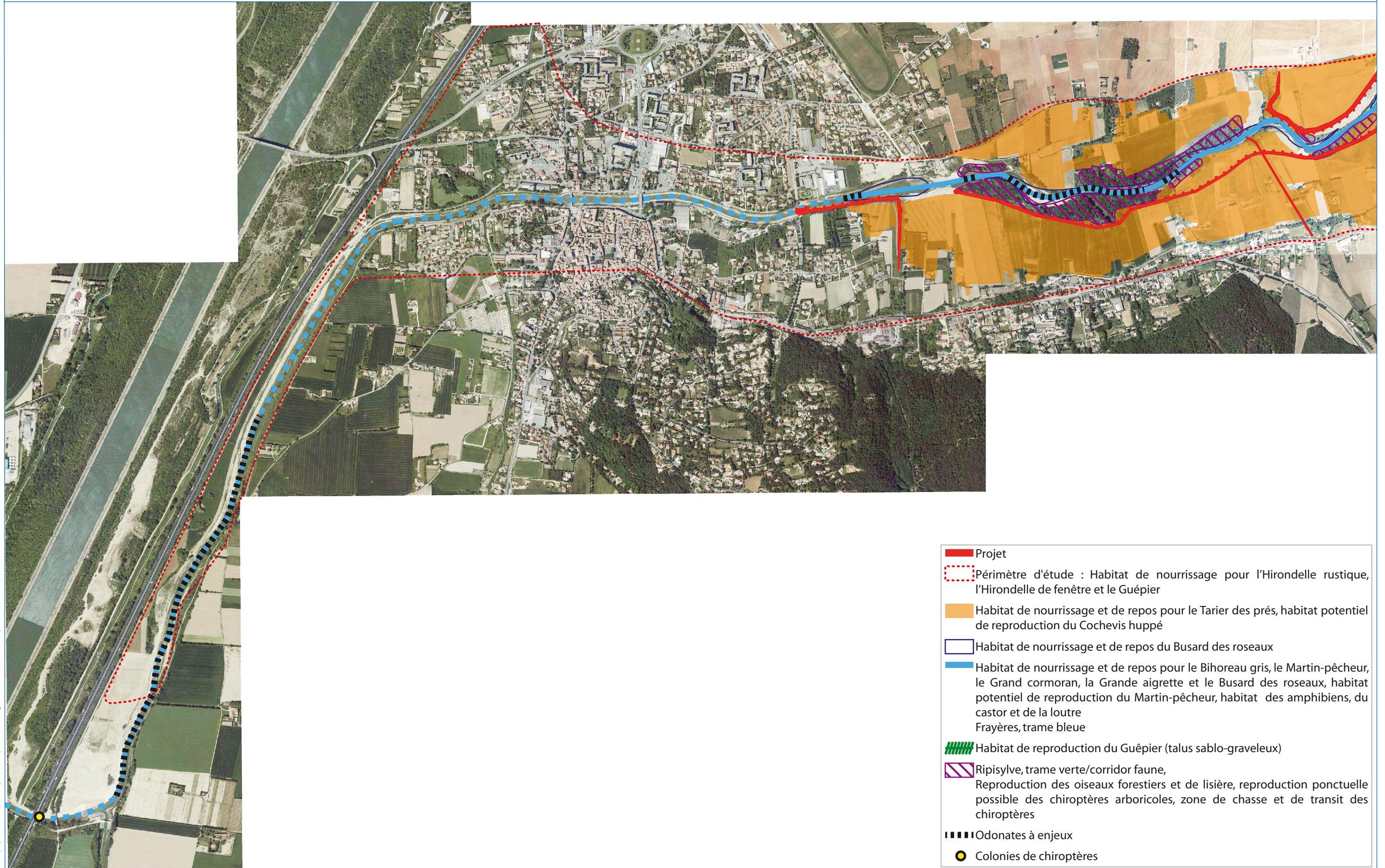
Thématique	Sensibilités	Niveau de sensibilité
Protection réglementaire	aucune	nul
Natura 2000	3 sites à moins de 1 km.	faible
Zones humides	cours du Lez classé en zone humide mais très peu de réelle zone humide au sens de la réglementation	faible à moyen
Autres zonages	ZNIEFF II sur le cours du Lez	faible
Zone de frayère	tout le linéaire inventorié en zone de frayère	fort
Corridors	Lez identifié aux SRCE (Rhône Alpes et PACA) comme corridor important pour la trame bleue	fort
Habitats naturels d'intérêt	zones humides des annexes alluviales, ripisylve, rôle de corridor et d'habitat de la faune	moyen
Espèces invasives	plusieurs espèces invasives, notamment Canne de Provence et Jussie, particulièrement problématiques	moyen
Espèces végétales protégées	aucune sur le tronçon d'étude	nul
Espèces animales protégées	61 oiseaux dont 8 « à enjeu »	fort
	17 mammifères : loutre (à enjeu), castor, et 15 chiroptères dont 4 « à enjeu »	fort
	6 reptiles protégés	moyen
	5 amphibiens protégés	fort
	32 papillons non protégés	faible
	4 libellules sur liste rouge et 1 libellule protégée : Agrion de Mercure	fort







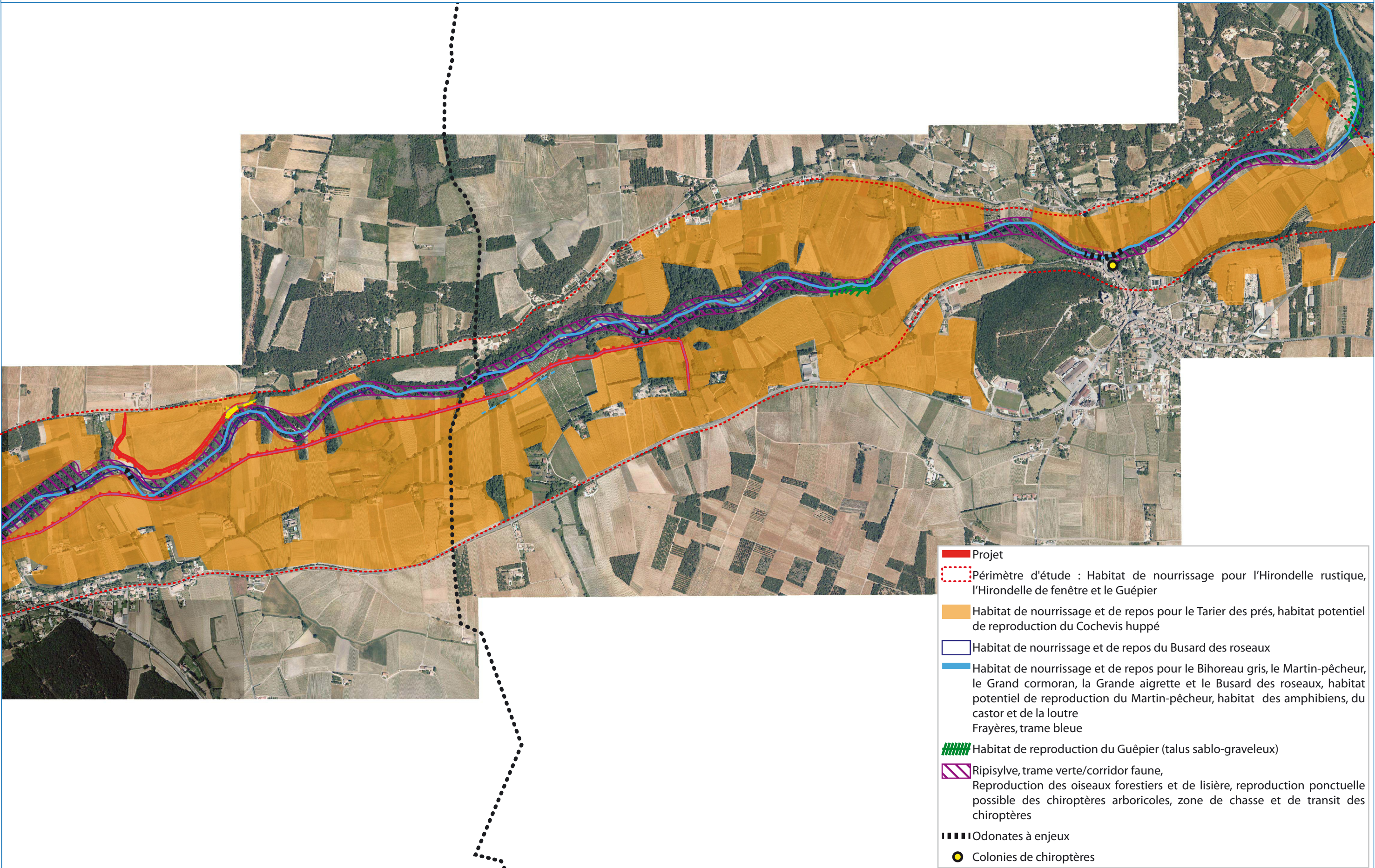
# SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - PLANCHE 1/2







# SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - PLANCHE 2/2



- Projet
- Périmètre d'étude : Habitat de nourrissage pour l'Hirondelle rustique, l'Hirondelle de fenêtre et le Guépier
- Habitat de nourrissage et de repos pour le Tarier des prés, habitat potentiel de reproduction du Cochevis huppé
- Habitat de nourrissage et de repos du Busard des roseaux
- Habitat de nourrissage et de repos pour le Bihoreau gris, le Martin-pêcheur, le Grand cormoran, la Grande aigrette et le Busard des roseaux, habitat potentiel de reproduction du Martin-pêcheur, habitat des amphibiens, du castor et de la loutre  
Frayères, trame bleue
- Habitat de reproduction du Guépier (talus sablo-graveleux)
- Ripisylve, trame verte/corridor faune, Reproduction des oiseaux forestiers et de lisière, reproduction ponctuelle possible des chiroptères arboricoles, zone de chasse et de transit des chiroptères
- Odonates à enjeux
- Colonies de chiroptères



# IMPACTS BRUTS

Les impacts bruts du projet se définissent comme les impacts potentiels sans mise en place de mesures d'évitement et de réduction des impacts, les impacts bruts ne sont pas les impacts réellement subis par les espèces.

Les impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts seront développés dans le paragraphe « Impacts résiduels ».

## 1 IMPACTS EN PHASE CHANTIER

### 1.1 IMPACT SUR LE MILIEU AQUATIQUE

Les impacts attendus en phase de chantier sont de plusieurs types :

- Risque de mortalité piscicole au droit et en aval des travaux en lit mineur,
- Perte temporaire d'habitat d'espèces,
- Rupture de la continuité écologique et notamment en période de reproduction,
- Risque de pollution des eaux du Lez.

#### 1.1.1 Impact sur le milieu aquatique dans Bollène

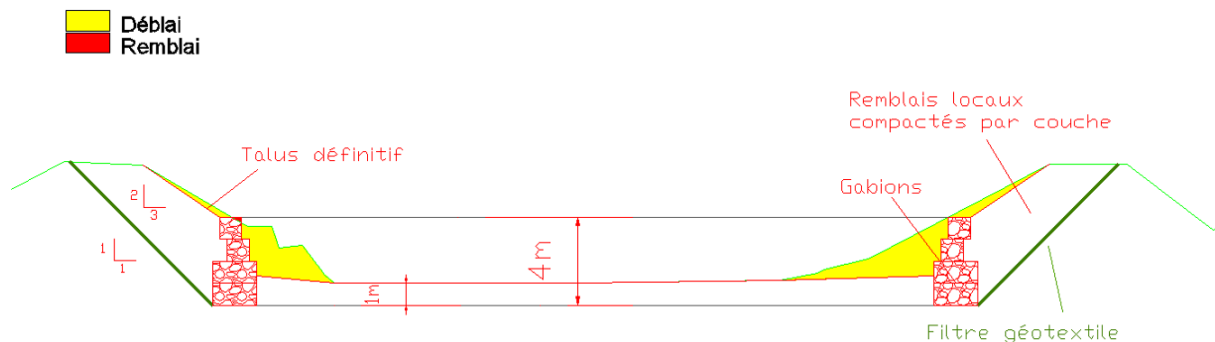
##### RAPPEL SUR LE DÉROULEMENT DES TRAVAUX

La reprise du gabarit du Lez en aval du pont de Chabrières dans la traversée de Bollène affectera seulement les berges du cours d'eau et les habitats de bordure sur une largeur de 5 à 7 m environ. Cette opération qui permettra d'augmenter le gabarit du lit mineur sera menée sur un linéaire de 900 m environ et entraînera la mise en place de gabions dont l'ancrage sera calé à un mètre sous le fil d'eau actuel afin de prévenir les digues de toute forme d'érosion.

La largeur moyenne du lit passera de 20 à 30 m.

Les travaux d'élargissement du lit seront effectués tout d'abord sur la totalité de la rive droite lors de la première année, puis ensuite en rive gauche la seconde année. Pour réaliser cette opération, des batardeaux provisoires seront mis en place sur le linéaire qui sera impacté afin de travailler à sec. Des aménagements correctifs seront réalisés à l'issue de cette seconde phase.

Une recharge de 0,3 m d'épaisseur sera déposée après le recalibrage du lit afin de permettre une recharge en éléments graveleux.



Vue transversale au niveau d'un profil des arasements prévus

**IMPACTS EN PHASE TRAVAUX AVANT LA MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS CORRECTIFS**

La diminution temporaire de la surface mouillée du fait du détournement des eaux entraînera une augmentation partielle des hauteurs d'eau et des vitesses surtout durant la première année des travaux sur les 900 m impactés. A l'inverse, entre la réalisation des travaux en rive droite et ceux en rive gauche, puis avant la mise en place des éléments correctifs, on observera le phénomène inverse : un étalement de la lame d'eau et une diminution des profondeurs du fait de l'augmentation de la largeur mouillée. Cela entraînera une uniformisation plus importante des écoulements. Ces modifications de faciès d'écoulements seront toutefois circonscrites à la zone de travaux.

Ces modifications des faciès d'écoulement auront une influence limitée sur les paramètres physicochimiques de l'eau, en dehors de la période estivale. A l'inverse, lors de cette période, l'étalement de la lame d'eau et les faibles vitesses pourront engendrer une augmentation de la température et une désoxygénation des eaux sur la zone de travaux et à l'aval.

Lors des périodes de travaux, une augmentation des matières en suspension (MES) dans le cours d'eau devrait se produire et entraîner un risque très important de colmatage du substrat au droit et à l'aval des travaux. Les émissions de MES seront réduites avec la mise en place de batardeaux qui permettront le travail à sec et la mise en place de barrages filtrants.

De par leur nature et leur composition essentiellement minérale, ces MES ne poseront pas de problème de relargage d'éléments polluants. La pollution qui pourrait en découler sera donc essentiellement physique et mécanique. Toutefois, les dispositions constructives (travail à sec, limitation de l'emprise des engins de chantier...) prises limiteront fortement ces risques.

Cette altération des conditions physiques entraînera une modification de la structure du peuplement des végétaux aquatiques supérieurs ainsi que celle des d'invertébrés sur la zone des travaux.

En ce qui concerne la végétation péri-aquatique, celle-ci est commune et réduite la plupart du temps aux zones de berges. Les hélophytes arrivent çà et là à coloniser la zone de battement des eaux sans jamais s'étendre de façon importante dans le lit mouillé en période estivale. La flore aquatique est aussi assez réduite, et commune sauf pour la jussie. La présence de la jussie et de la canne de Provence, espèces invasives entraîne des prescriptions particulières pour les travaux afin d'éviter leur propagation. (Les méthodes sont décrites en pages 536-537 de l'étude d'impact § 2.6 RED6 : lutte contre les invasives).

Durant la période de travaux, on aura donc un appauvrissement important de la diversité floristique aquatique et péri aquatique du cours d'eau, qui était toutefois commune et peu diversifiée, tout d'abord sur une rive puis l'année suivante sur l'autre rive.

Le peuplement d'invertébrés benthiques du Lez en aval du pont de Chabrières est composé majoritairement d'organismes ubiquistes et polluo-tolérants que l'on retrouve sur l'ensemble du lit mouillé. Les habitats de bordure permettent l'installation d'une faune particulière qui reste cependant très commune.

La disparition des habitats de bordure va entraîner une perte de diversité pour la faune invertébrée benthique durant la phase de travaux. Le peuplement d'invertébrés benthiques du Lez dans la zone des travaux sera aussi impacté par l'émission de fines qui entraîneront un colmatage du substrat. Une forte dérive des invertébrés en place devrait se produire et la biomasse en termes d'invertébrés devrait fortement diminuer du fait de l'altération et de la diminution de la qualité des habitats. Entre deux périodes de travaux, le décolmatage du substrat pourra être partiellement réalisé si des hautes eaux se produisent permettant d'entraîner les fines vers l'aval et permettre une reconquête partielle par la faune invertébrée.



En ce qui concerne la faune piscicole, le peuplement est composé de 14 espèces communes en aval du pont de Chabrières qui sont en majorité des cyprinidés d'eaux vives. On note la présence de trois espèces patrimoniales qui sont l'anguille, le toxostome et le blageon.

Les travaux seront précédés de pêches de sauvegarde car les habitats de bordure sont des zones de refuge pour la faune piscicole et pour les juvéniles en particulier. Ces opérations permettront d'éviter la destruction d'individus lors des travaux.

Là encore, la simplification et l'altération des habitats aquatiques va entraîner des effets directs et indirects sur la faune piscicole, en réduisant les zones de refuges et en diminuant la ressource alimentaire disponible durant les travaux. De plus, les quelques zones de reproduction de ces espèces, bien que déjà peu fonctionnelles, risquent d'être altérées par le colmatage du substrat.

A l'aval de la zone de travaux, malgré le travail en à sec, l'apport de matières en suspension risque de colmater les habitats benthiques de bordure et de modifier de façon temporaire la structure du peuplement invertébré, ainsi que celle du peuplement piscicole. Les premières hautes eaux conséquentes à la fin des travaux devraient toutefois occasionner un nettoyage des fines déposées. La présence de l'apport du canal de Pierrelatte, en aval proche de la zone de travaux, permettra toutefois de minimiser ces risques.

### 1.1.2 Impact sur le milieu aquatique au niveau du seuil des jardins

#### EFFETS SUR LA MORPHODYNAMIQUE

Le chantier n'aura aucun impact sur l'hydrologie du moment ou sur le régime des eaux. Il sera suspendu en cas de crue.

#### EFFETS SUR LA PHYSICOCHIMIE DES EAUX

En ce qui concerne la qualité des eaux, une augmentation des matières en suspension dans le cours d'eau devrait se produire et entraîner ainsi un risque de colmatage des habitats benthiques à l'aval des travaux surtout lors de la déconstruction de l'ouvrage existant (passe et seuil).

De par leur nature et leur composition essentiellement minérale, ces MES ne poseront pas de problème de relargage d'éléments polluants. La pollution qui pourrait en découler sera donc essentiellement physique et mécanique.

Les risques potentiels de déversement de substances polluantes (carburants, lubrifiants, laitance de béton, ...) sont inhérents à tout chantier.

#### EFFETS SUR LA FAUNE AQUATIQUE

A l'aval de la zone de travaux, l'apport de matières en suspension risque de colmater les habitats benthiques et ainsi de modifier de façon temporaire la structure des peuplements invertébrés. Les premières hautes eaux conséquentes à la suite des travaux devraient toutefois permettre un nettoyage des fines déposées.

La reproduction piscicole pourra aussi être perturbée en aval du seuil, par le colmatage éventuel du substrat.

La circulation piscicole pourra aussi être affectée en montaison, entre la déconstruction de l'actuelle passe à poissons et la mise en service du futur dispositif de franchissement.

## 1.2 IMPACT DIRECT SUR LA FAUNE TERRESTRE : RISQUE DE MORTALITÉ D'INDIVIDUS

Certaines phases de travaux peuvent générer des destructions d'individus d'espèces animales protégées. Sans mise en place de mesures, cet impact peut s'avérer important.

Le risque serait particulièrement fort si des individus de castor ou de loutre sont concernés.

## 1.3 DÉRANGEMENT DE LA FAUNE

Cet impact restera modéré ; les oiseaux, reptiles et amphibiens, même les plus patrimoniaux ont démontré leur forte accoutumance au bruit. On peut donc raisonnablement penser que ces espèces ne seront pas fortement dérangées par les travaux. Les espèces les plus farouches s'éloigneront des zones en chantier pour se réfugier dans les milieux situés à proximité.

- Perturbation temporaire des déplacements faunistiques durant les travaux : effets de coupure, dérangement.
- Dérangement de la faune en phase chantier (bruit). Les mammifères semi-aquatiques sont sensibles au dérangement mais leur activité essentiellement nocturne les rend relativement moins vulnérables au bruit des travaux.

## 1.4 IMPACT SUR LA FLORE A ENJEU DE CONSERVATION

Les travaux de débroussaillage, défrichement et terrassements occasionnent la mise à nu des terrains et une disparition de la flore. Néanmoins, aucune espèce végétale protégée et/ou à enjeux n'a été recensée au droit de la zone des travaux.

L'impact sur la flore reste faible.

## 1.5 RISQUE D'ESPÈCES INVASIVES

Les sols nus, compactés ou remaniés des zones de travaux sont propices à l'installation d'espèces rudérales annuelles comme les armoises et surtout, de façon plus problématique, l'installation d'espèces invasives est possible si des mesures de prévention ne sont pas mises en place. En effet, certaines espèces indésirables et exotiques sont très agressives et se développent au détriment des espèces autochtones, elles sont nocives pour la biodiversité. Déjà implantées en divers endroits du site et de la zone d'étude, ces espèces invasives présentent un risque fort d'installation pour toutes les phases de travaux. Des mesures doivent donc être prises pour limiter leur colonisation.

La phase chantier peut générer un risque de prolifération des espèces invasives, néfastes pour les habitats naturels et les espèces qu'ils abritent. Sans mise en place de mesures, cet impact peut s'avérer important.

Risque de dissémination d'espèces invasives dans le lit du Lez (Jussie) ainsi que dans les habitats terrestres (Canne de Provence). Le risque est lié aux opérations de terrassement et au charroi de fragments de plantes par des engins de chantier.

- Risque de pollutions en phase travaux, notamment dans le lit du Lez (fuites d'hydrocarbures, laitances de béton...), pollution qui pourraient avoir des répercussions sur les espèces aquatiques.
- Risque temporaire de dommages aux habitats adjacents au chantier (branches cassées, sols compactés, ornières...). Le risque est que les engins de chantier portent atteinte à des zones non concernées par les travaux.



## 2 IMPACTS PERMANENTS EN PHASE EXPLOITATION

### 2.1 IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL AQUATIQUE

Les impacts permanents attendus sont les suivants :

- Modification importante de la morphodynamique du Lez,
- Perte et ou altération d'habitats de vie, de nourriture et de reproduction,
- Modification de la structure des peuplements invertébrés et piscicoles.

#### 2.1.1 Impact sur le milieu aquatique dans Bollène

L'élargissement du gabarit du Lez dans la ville de Bollène sera accompagné de la restauration d'un lit d'étiage avec la création d'un chenal préférentiel d'écoulement afin de concentrer la lame d'eau et éviter ainsi son étalement et son réchauffement. Le lit nouvellement recréé sera de nature sinueuse et comprendra ainsi une alternance de zones rapides et peu profondes et de zones plus profondes et lentes.

Ces aménagements seront similaires à ceux réalisés en amont du pont de Chabrières en 2003 qui ont démontré leur efficacité. On effectuera :

- la mise en place de déflecteurs en pieux jointifs en fond de lit avec une alternance en rive gauche et droite.
- un resserrement du lit à l'étiage sera aussi envisagé par la mise en place d'une rangée de pieux jointifs disposés sur l'ensemble de la largeur du cours d'eau tout en laissant une revanche de 50 cm afin de concentrer les écoulements.

Ces déflecteurs seront aussi associés à des banquettes latérales et longitudinales qui permettront une végétalisation des zones de bordure par des hélophytes. Certaines seront calées sous la ligne d'eau d'étiage pour développer des herbiers aquatiques. Les banquettes latérales seront mises en œuvre entre chaque épi et présenteront une hauteur ne dépassant pas 50 cm et 20 cm au-dessus de la ligne d'étiage.



Extrait du plan général des déflecteurs sur le Lez en aval du pont de Chabrières (Hydrétudes)

Enfin, un matelas de 0,3 m d'épaisseur sera étendu sur les 5-6 m de lit mouillé impacté sur chaque rive.

Cet apport de matériaux grossiers est associé à la reconstitution d'un lit mouillé plus diversifié et proche de celui de l'amont de Bollène. A terme, l'hétérogénéité du substrat après travaux

devrait être au moins équivalente à l'état initial voire plus hétérogène du fait de l'apport en matériaux plus grossiers. Toutefois, le Lez transporte naturellement des fines qui viendront colmater peu à peu le nouveau substrat déposé, surtout en période de hautes eaux.

Ces aménagements permettront dès la fin des travaux de recalibrage, de rediversifier les habitats aquatiques et de bordure. Ils constituent un impact positif de l'aménagement.

### 2.1.2 Impact sur le milieu aquatique au niveau du seuil des jardins

#### EFFETS SUR LA MORPHODYNAMIQUE

Le seuil des Jardins reconstruit n'entraînera pas de modification significative de la morphodynamique du cours d'eau ni à l'amont ni à l'aval vis-à-vis de la situation actuelle. Seuls les faciès d'écoulement proches de l'ouvrage seront modifiés à proximité de l'ouvrage.

La longueur de la zone de ralentissement amont sera réduite ainsi que l'accumulation de fines compte tenu de l'abaissement du seuil et de la présence de la rampe.

Un nouveau chenal préférentiel d'écoulement devrait se créer en rive droite à l'aval de la rampe du fait que le débit du Lez sera reporté sur cette rive notamment à l'étiage. Toutefois cette modification sera réduite dans l'espace et ne devrait affecter qu'un faible linéaire.

Le Lez pourra emprunter un chenal qui traverse l'actuelle plage de dépôt pour s'étaler ensuite sur l'ensemble du lit en eau. Les faciès seront aussi très localement modifiés en rive gauche du fait du report du débit en rive droite et de la reprise du seuil.

Compte tenu de la pente de la passe à poissons (4,5%), le transport de matériaux en aval de celle-ci sera assuré. Dans la fosse de dissipation, l'accumulation des sédiments fins sera aussi minimisée.

#### EFFETS SUR LA PHYSICOCHIMIE DES EAUX

La configuration du nouveau seuil ne devrait pas entraîner de modification de la physicochimie des eaux.

En période d'étiage, l'eau transitera par la passe à poissons ce qui permettra une meilleure oxygénation des eaux du fait de sa pente (4,5 %) et de sa longueur et aussi de limiter le réchauffement des eaux du Lez localement par stagnation en amont.

#### EFFETS SUR LA FAUNE AQUATIQUE

La reconstruction du seuil des Jardins n'aura pas d'impact à long terme sur les peuplements d'invertébrés en place de part et d'autre du seuil. La structure du peuplement piscicole ne devrait pas non plus être modifiée par sa reconstruction.

En ce qui concerne la circulation piscicole de part et d'autre du seuil, celle-ci ne devrait pas être modifiée du fait que le nouveau seuil sera aussi équipé d'une passe à poissons dite « passe rustique » constituée d'une rampe à macrorugosités d'une pente de 4,5% permettant la remontée tout comme l'ancien ouvrage de toute espèce de poisson.

La circulation piscicole devrait être même sensiblement améliorée en période d'étiage. En effet, l'ensemble du débit à l'étiage sera dirigé dans la passe et les poissons ne risqueront plus de se trouver piégés soit dans les bassins de la passe, soit dans la fosse de dissipation à l'étiage. Cet impact a été minimisé sur le nouvel ouvrage de franchissement en créant une pente transversale sur la rampe de 6,7 % qui permettra de concentrer les écoulements en période de basses eaux.

Les anguilles pêchées sur le Lez de part et d'autre du seuil des Jardins étaient de taille conséquente et de ce fait leurs déplacements même lors de la rencontre d'un obstacle s'effectuent plutôt en nageant le long des berges. La présence de macro rugosités en bordure de la rampe permettra aussi la remontée de ce poisson.



## 2.2 IMPACTS SUR LES HABITATS TERRESTRES

### 2.2.1 Perte d'habitat boisé

■ Dans Bollène :

Quelques arbres d'alignement présents sur les digues actuelles devront être supprimés pour les travaux de réfection de berges dans la traversée de Bollène. Sur le plan quantitatif, ces pertes ponctuelles restent minimales par comparaison avec le nombre d'arbres non touchés.

Sur le plan qualitatif, ces arbres sont situés en milieu urbain et ne sont utilisables que par des espèces anthropophiles. Ces espèces trouveront dans les nombreux arbres restant des habitats identiques.

■ Entre Bollène et Suze :

Les surfaces défrichées entraînant la perte de l'habitat boisé sont de petites surfaces (pour un total d'environ 1,6 hectare), disséminées tout le long du projet sur un linéaire d'environ 5 km et dans la continuité de boisements préservés. L'impact en un point donné reste donc très limité pour la faune.

Sur le plan quantitatif, cette perte aura un impact très faible sur la surface d'habitat de la faune forestière du fait du maintien de surfaces boisées très conséquentes dans la continuité immédiate.

### 2.2.2 Perte d'habitat « champs cultivés »

Par comparaison avec les surfaces occupées par les milieux agricoles similaires dans la plaine du Lez ou sur les communes de Suze-la-rousse et Bollène, l'impact de l'édification des digues reste négligeable. Il l'est d'autant plus que les digues herbacées seront des milieux ouverts utilisables par la faune des milieux agricoles et seront même plus attractives pour les insectes et les oiseaux que bon nombre des cultures supprimées : richesse accrue en papillons, possibilité accrue pour les oiseaux nichant au sol.

Les espèces ayant besoin de milieux de type « terre à nue » auront à leur disposition des surfaces très conséquentes à proximité.

Les pertes d'habitats boisés et de milieux agricoles sont limitées et temporaires, liées à la phase travaux jusqu'à ce que la végétation repousse, ce qui est relativement rapide pour la végétation herbacée et les bords du cours d'eau.

A moyen et long terme, le projet engendre plutôt des modifications d'habitats liés à des changements de destination de parcelles : une surface agricole devient une digue herbacée, une vigne dans le casier de l'Embisque devient une culture de céréales annuelles, les parcelles cultivées entre le Lez et la digue de contention retournent à l'état naturel, soit à terme à un boisement qui augmentera la largeur du corridor écologique du Lez...

Sur le plan qualitatif, cette perte n'aura pas d'impact sur la fonctionnalité des habitats de la faune et du corridor biologique du Lez.

Ces modifications sont soit négligeables (court terme), soit positives (long terme) pour la biodiversité locale.







*Ce document est la propriété de SETIS il ne peut être reproduit ou divulgué sans son autorisation expresse.*

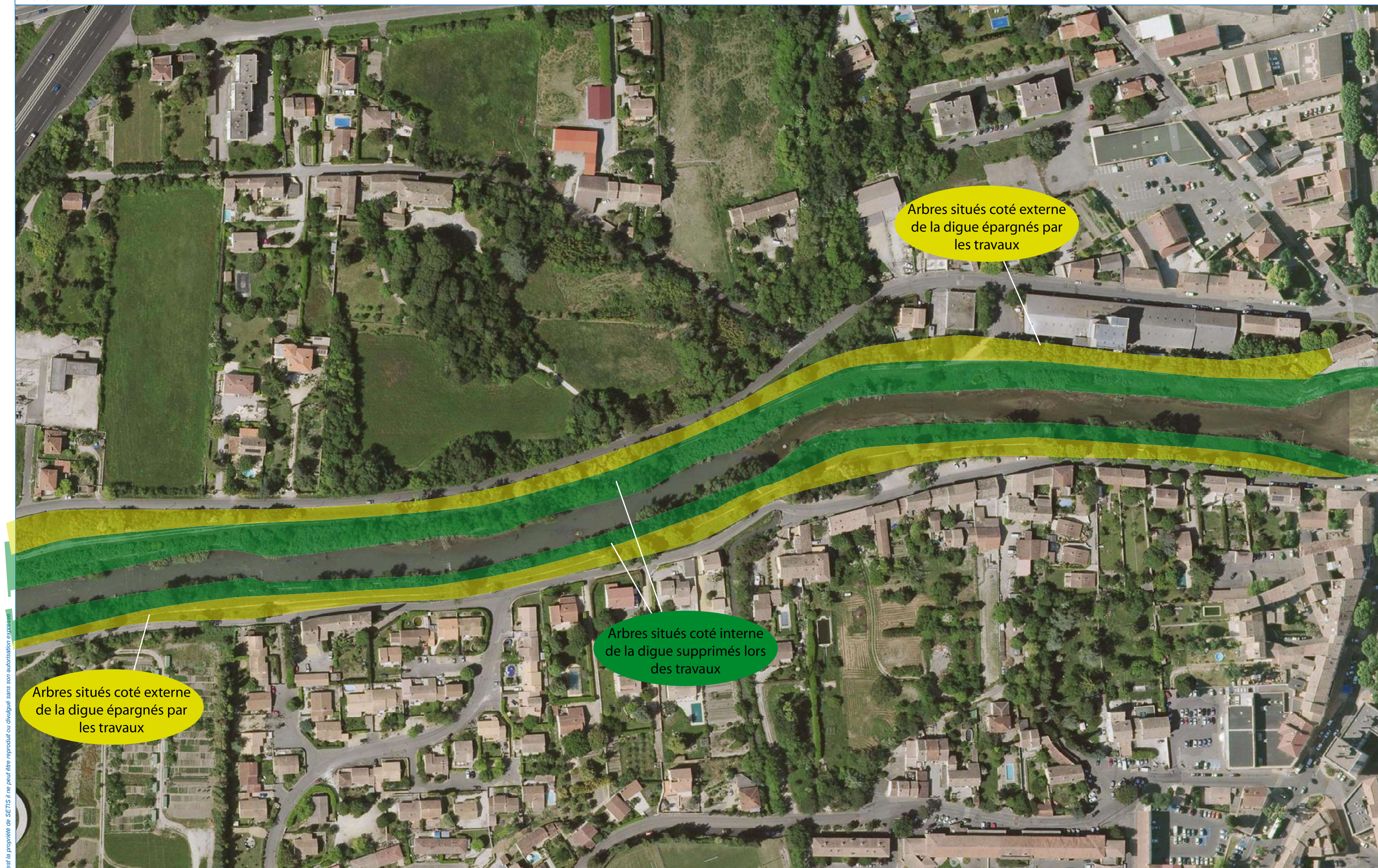


A horizontal number line with a starting point at 0 and an ending point at 200 m. A tick mark is placed at the midpoint, which is 100 m. The segment of the number line from 100 m to 200 m is shaded in blue.





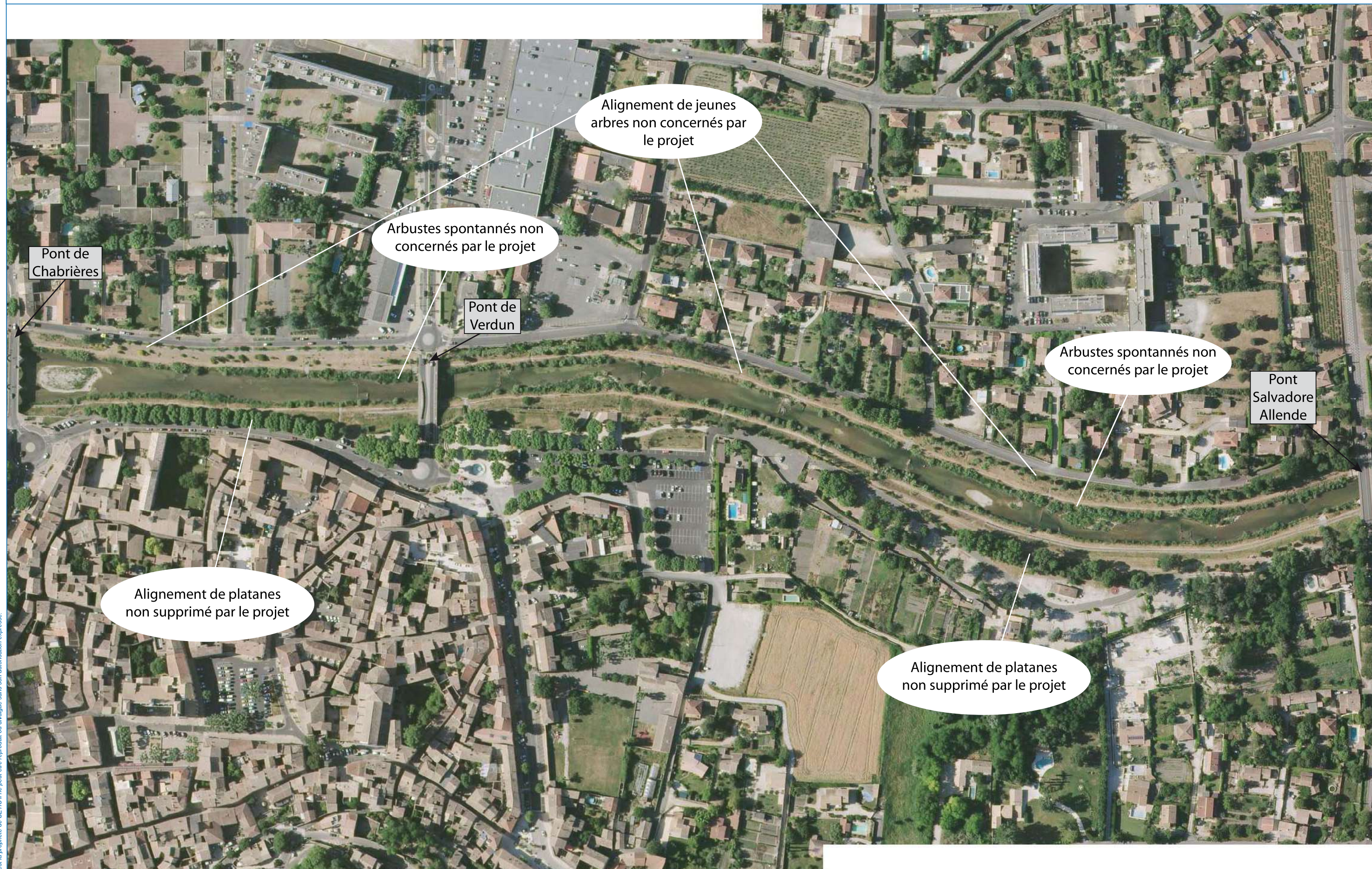
# IMPACT SUR LES ARBRES DANS BOLLÈNE - PLANCHE 1







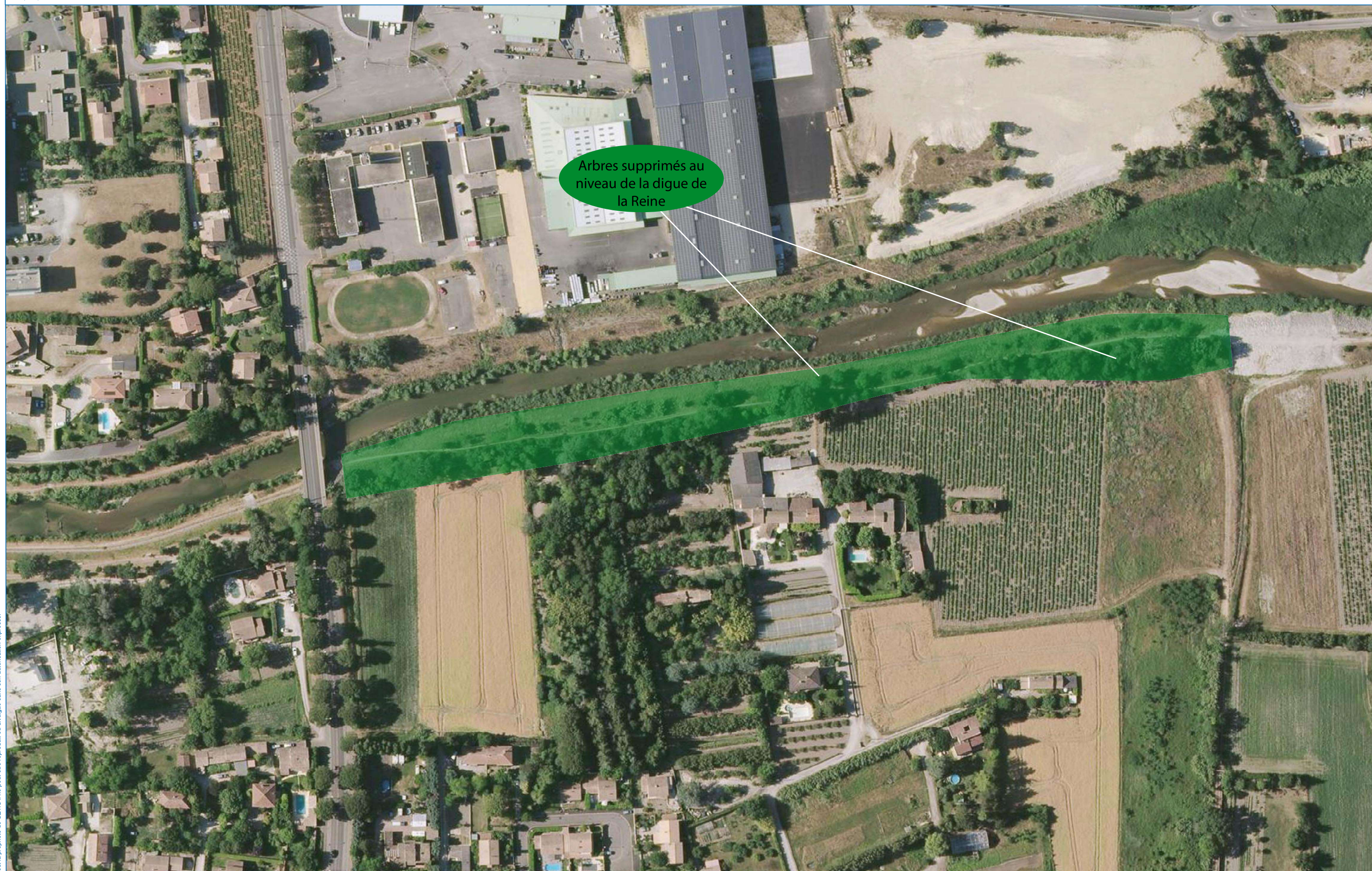
## IMPACT SUR LES ARBRES DANS BOLLÈNE - PLANCHE 2







## IMPACT SUR LES ARBRES DANS BOLLÈNE - PLANCHE 3





Communes de Bollène  
et Suze-la-Rousse

# Protection de Bollène contre les crues

Impact sur le boisement

Planche 1

Tableau d'assemblage

1

2

3

N

## LEGENDE

Bande de prélèvement des matériaux



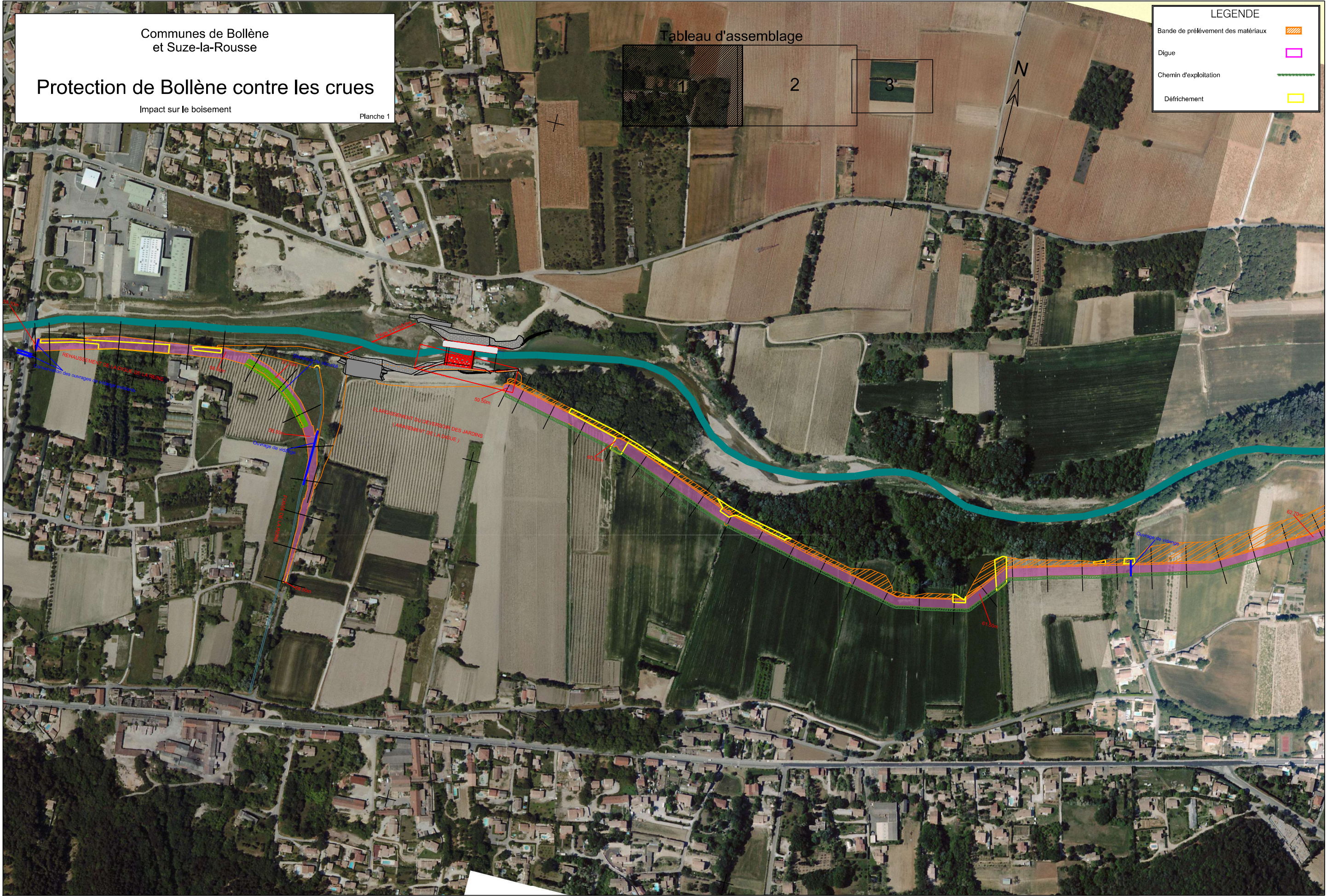
Digue



Chemin d'exploitation



Défrichement





Communes de Bollène  
et Suze-la-Rousse

# Protection de Bollène contre les crues

Impact sur le boisement

Planche 2

Tableau d'assemblage

1

2

3

## LEGENDE

Bande de prélèvement des matériaux



Digue



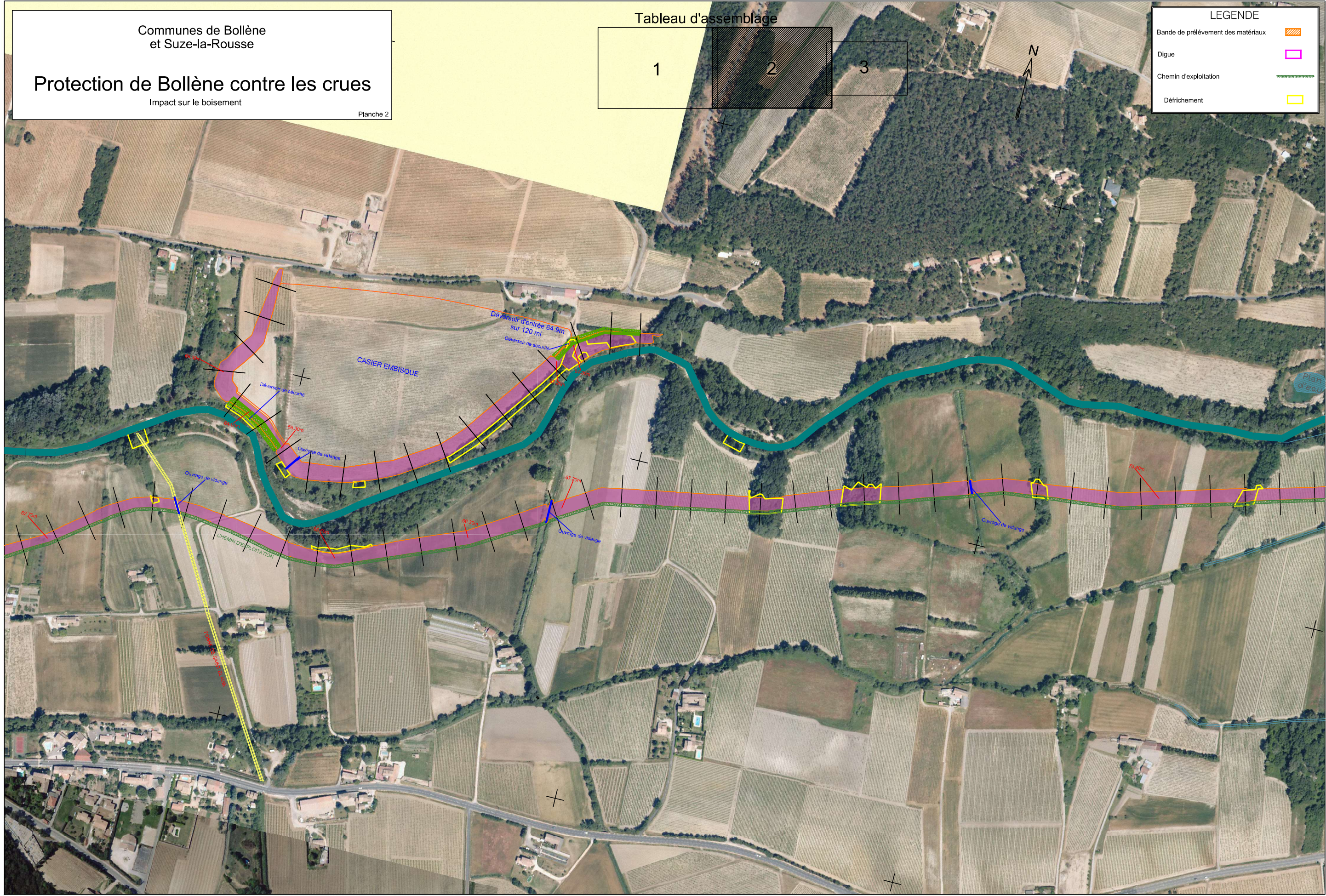
Chemin d'exploitation



Défrichement



N



Echelle 1/5000



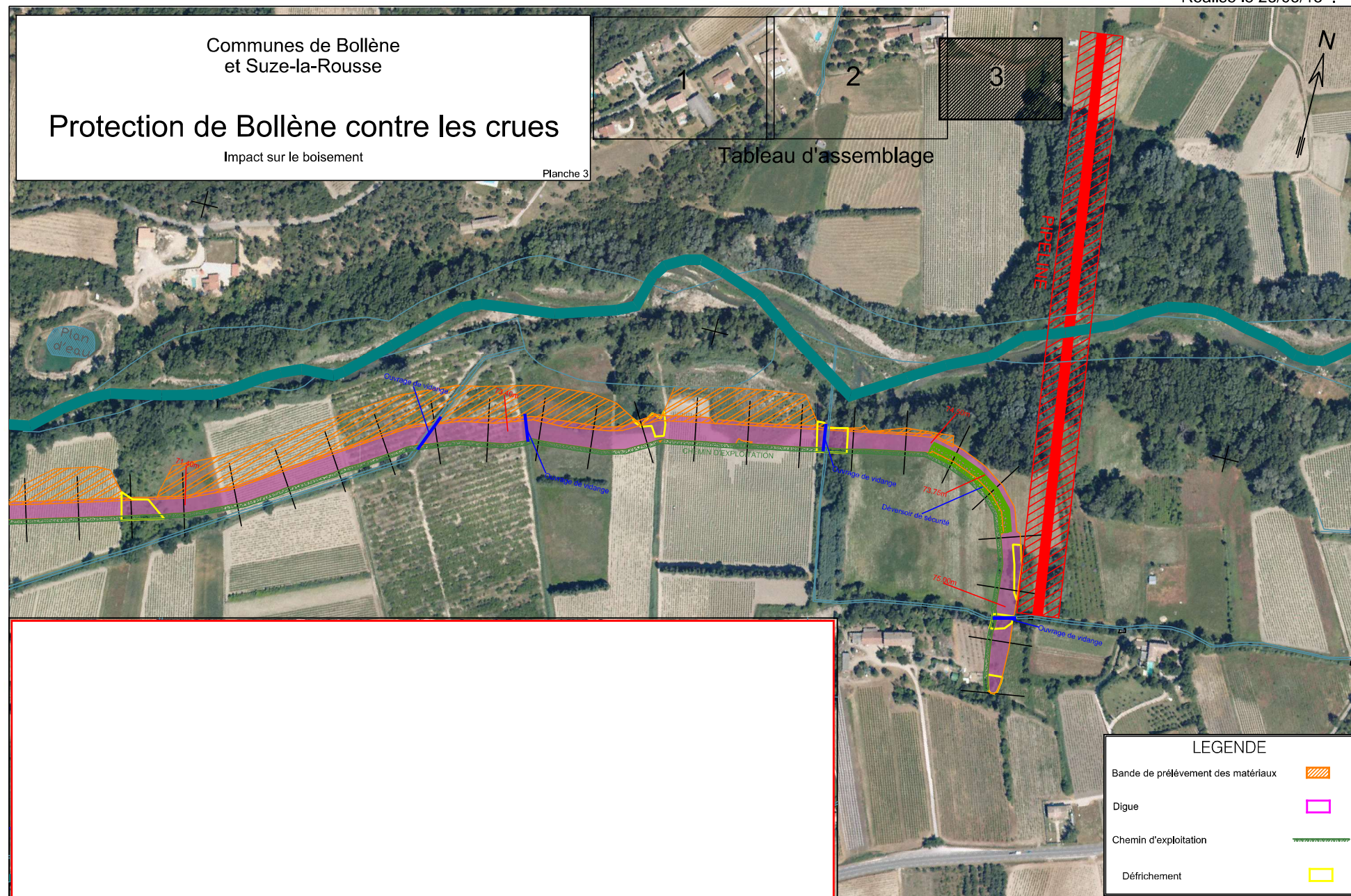
Communes de Bollène  
et Suze-la-Rousse

# Protection de Bollène contre les crues

Impact sur le boisement

Planche 3

Tableau d'assemblage



## LEGENDE

Bande de prélèvement des matériaux	
Digue	
Chemin d'exploitation	
Défrichement	





L'impact brut sur les habitats naturels terrestres est quantifié dans le tableau ci-dessous.

Habitat	Surface dans le périmètre d'études (ha)	Surface concernée par les travaux (ha)	Surface impactée par rapport à la surface du site d'étude (%)
Boisement alluvial	1,6	2,58	4,2
Chênaie verte	0,10	0,10	0,6
Culture dominée par la vigne	1,46	2,45	2,5
Culture variée	9,25	13,17	6,1
Etang		0	0,0
Friche	0,26	0,52	8,5
Habitat-jardins	0,23	0,23	0,1
Verger	0,48	0,98	12,5
Haie - bosquets	844,38	1171	2,6
Zone de tressage avec banc de graviers	0,01	0,01	0,1

## 2.3 RISQUE D'ESPÈCES INVASIVES

Le site possède à l'état initial des espèces invasives. Les travaux présentent un risque de prolifération de ces espèces sur les sols nus ou insuffisamment végétalisés : zones de chantier, digues, anciennes cultures dans l'espace intra digue.

## 2.4 IMPACTS SUR LES ESPÈCES DE FAUNE

### 2.4.1 Aspect quantitatif : réduction de la surface des habitats d'espèces (effet d'emprise)

L'impact pour les populations animales et végétales est examiné à travers la proportion de surface détruite par rapport aux surfaces d'habitats d'espèces restant intouchés.

La modification permanente d'habitats d'espèces concerne l'emprise des digues (Reine, CIC de l'Embisque, Ramières), le changement de culture dans le CIC de l'Embisque, et l'espace entre la digue de contention des Ramières et le Lez.

La prise en compte des habitats doit se faire en considérant :

- l'ensemble du secteur utilisable par les espèces animales pour effectuer leur cycle biologique,
- le caractère temporaire de l'impact : les surfaces impactées au temps t ne concernent pas l'ensemble du périmètre : les surfaces d'habitats d'espèces sont impactées de manière progressive et sont partiellement restituées au fur et à mesure de la progression de la remise en état.

Cortège faunistique	Surface dans le périmètre d'études (ha)	Surface d'habitats d'espèces impactée (ha)	Surface impactée par rapport à la surface du site d'étude (%)
Espèces animales des milieux ouverts agricoles	325	15.6	4.8
Espèces animales forestières	79	2.7	3.4
Espèces animales des lisières et des haies	5.6	0.3	6.6
Espèces animales des berges et bancs de gravier du Lez	9	0.1	1.2
Poissons	10.1	0.1	0.9
Espèces anthropophiles	213.8	0.3	0.1

### 2.4.2 Impact qualitatif : fréquentation

L'édification de nouvelles digues avec chemin piétonnier en sommet de digue et chemin d'accès nécessaire à leur entretien en pied de digue peut engendrer une fréquentation accrue de la zone. L'impact sur la faune serait une augmentation du dérangement.

Les accès à la rivière ne seront ni facilités ni empêchés par le projet par rapport à l'état actuel. La fréquentation par les pêcheurs et par les rares promeneurs devrait rester similaire. La fréquentation au niveau des digues de Bollène, y compris la digue du chemin de la Reine, restera inchangée. La fréquentation de la digue des Ramières pourra être accrue ; toutefois cette digue reste à l'écart du cours d'eau ce qui préserve la tranquillité du lit du Lez et de ses boisements riverains.

Un seul point d'accès aménagé à la rivière est prévu à ce jour.

Cet impact est faible à modéré.

### 2.4.3 Espèces liées au milieu aquatique

Le projet a pour objet de rendre au Lez une certaine dynamique naturelle ; il possède des effets positifs sur le milieu aquatique :

- Le projet ne crée aucun obstacle dans le milieu aquatique ; au contraire la création d'une nouvelle passe à poissons plus efficace que l'actuelle, améliorera les déplacements piscicoles ;
- La renaturation du Lez au niveau de son espace de divagation assurera un élargissement du corridor biologique associé au cours d'eau ;
- Le milieu aquatique, et notamment sa fonctionnalité pour les poissons, sera amélioré dans la traversée de Bollène. Le renforcement des digues en aval du pont de Chabrières entraîne un élargissement du lit qui va conduire à diversifier les milieux aquatiques. L'amélioration est également liée aux aménagements connexes à ce renforcement, à savoir la renaturation du Lez par création d'un lit d'étiage permettant une divagation, mise en place d'épis déflecteurs, création en pied de berge de banquettes végétalisées par des hélophytes.

## 2.5 IMPACT SUR LA TRAME VERTE ET BLEUE ET LES DÉPLACEMENTS DES ESPÈCES

Les bois jouent un rôle prépondérant dans le déplacement de la faune terrestre. Les espèces concernées sont les chiroptères et dans une moindre mesure les insectes et les oiseaux. Le projet possède un impact par le fait qu'il supprime quelques surfaces d'habitat boisé au niveau des digues.

L'impact de la suppression de surfaces boisées restera limité à des surfaces linéaires de faible largeur sur deux types de zones de travaux :

- Les 2 brèches créées dans les digues existantes (surface brèches = 120 m<sup>2</sup>) ;
- Les linéaires de construction des nouvelles digues de contention (surface digues = 11.5 ha).

Le projet ne génère pas de perturbation des déplacements faunistiques :

- En dehors du cours d'eau, les digues sont franchissables par toutes les espèces et n'occasionnent donc pas de coupure ou d'obstacle aux déplacements ;
- Au niveau du cours d'eau, la création d'une nouvelle passe à poissons améliorera les déplacements piscicoles et les aménagements à l'intérieur de Bollène seront favorables aux espèces piscicoles et aux mammifères aquatiques.

**La suppression de portions de bois, la reconstruction du seuil des jardins, le confortement des digues dans Bollène et la construction de la digue des Ramières possèdent un impact faible pour le déplacement des espèces animales, même sans mise en œuvre de mesures spécifiques.**



En outre, les modifications apportées aux habitats naturels resteront très limitées. Les fonctionnalités écologiques actuelles ne seront pas remises en cause par le projet.

## 2.6 ARTIFICIALISATION DU PÉRIMÈTRE TRAVAUX

Le projet conduit à la mise en place d'éléments artificiels. L'artificialisation du site du projet doit être relativisée pour les raisons suivantes :

- L'aménagement du seuil des jardins est la reconstruction d'un ouvrage existant en mauvais état, il concerne un site déjà artificialisé ;
- La construction des digues de l'intérieur de la ville de Bollène dans le secteur du pont de Chabrières et de la digue de la Reine, ne sont que des reconstructions de digues existantes ;

Seules les digues des ramières et celles du casier de l'Embisque sont des nouveaux aménagements. Le caractère artificiel de des digues sera relatif pour les raisons suivantes :

- Elles auront un aspect géométrique peu naturel mais prennent majoritairement place au sein de parcelles agricoles possédant déjà un aspect géométrique artificiel ;
- Les digues créées seront entièrement végétalisées avec un couvert herbacé qui est du même type que celui de parcelles agricoles en herbe.

Au final, seul l'aspect paysager va évoluer significativement au niveau du linéaire de digues. Sur le plan des habitats naturels, les modifications dues au projet resteront peu significatives.

## 3 SYNTHÈSE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact sans mise en œuvre des mesures
Dérangement de la faune pendant les travaux	Indirect	Temporaire	Négatif faible
Dérangement de la faune en phase exploitation (fréquentation)	Indirect	Permanent	Neutre à négatif faible
Risque de mortalité d'individus de faune	Direct	Temporaire	Négatif moyen
Risque de prolifération d'espèces invasives	Direct	Permanent	Négatif fort
Impacts sur la flore	Direct	Permanent	Négligeable
Impacts sur les habitats d'espèces de faune :	Direct	Permanent	
Habitat aquatique			Négatif moyen à fort
Habitat boisé			Négatif moyen à fort
Zones humides			Négatif moyen
Habitat ouvert à semi ouvert de la plaine agricole			Négatif moyen
Fonctionnalité écologique pendant les travaux	Indirect	Temporaire	Négatif moyen
Fonctionnalité écologique terrestre	Indirect	Permanent	Positif
Fonctionnalité écologique aquatique	Indirect	Permanent	Neutre à positif
Artificialisation	Direct	Permanent	Négatif faible

Au vu des incidences potentielles qui peuvent être significatives, la démarche ERC sera mise en œuvre pour réduire au maximum ces impacts et pour les compenser le cas échéant.

SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES PROTEGEES									
	Nom commun	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes	Liste rouge PACA	Statut espèce sur le tronçon étudié	Surface d'habitat favorable sur l'aire d'étude (ha)	Impact brut		Niveau d'impact brut
							Risque de mortalité	Perte d'habitat	
oiseaux migrateurs et hivernants	Chevalier guignette	NT; DDm; NAW	EN; LCm; LCw	VU	migrateur	24	impact nul	impact nul : pas de modification significative des habitats surface impactée = 0 ha	
	Cigogne blanche	LC; NAm; NAW	VU; LCm; NTw	VU	migrateur	330			
	Goéland leucopnée	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	migrateur	330			
	Bergeronnette printanière	LC DDm	NT; LCm; NAW	LC	migrateur	325			
	Grande Aigrette	NT; LCw	NA; LCm; LCw	VU	migrateur	25			
	Héron pourpré	LC	EN; LCm; NAW	EN	migrateur/hivernant	25			
	Busard des roseaux	NT; NAm; NAW	VU; LCm; NAW	VU	migrateur	330			
	Tarier des prés	VU; DDm	VU; DDm	VU	migrateur	320			
	Tarin des aulnes	LC; NAm; DDw	DD; LCm; LCw	DD	migrateur/hivernant	79			
	Pouillot fitis	NT; DDm	NT; LCm; NAW		migrateur	79			
	Grand Cormoran	LC; NAm; LCw	NA; LCm; LCw	VU	hivernant	24			
passereaux en nourrissage	Hirondelle rustique	NT; DDm	EN; LCm; NAW	LC	en chasse	205	impact nul	impact faible : modification d'habitats de nourrissage surface impactée = 0 ha	
	Hirondelle de fenêtre	NT; DDm	VU; LCm; NAW	LC	en chasse	205			
	Martinet noir	NT; DDm	LC; LCm	LC	chasse	205			
	Choucas des tours	LC; NAW	NT; LCm; LCw	LC	nourrissage, nicheur pos	205			
rapaces en chasse, nicheurs possibles dans les boisements	Milan noir	LC; NAm	LC; LCm; NAW	LC	nicheur pos	79	impact modéré	impact moyen pour l'habitat de reproduction : diminution temporaire des surfaces boisées : 1,6 ha d'habitats de nidification (surfaces ponctuelles et linéaires) noyées au sein de plus d'une centaine d'hectares boisés du secteur. impact positif sur le long terme par augmentation de la surface d'habitat de nidification surface impactée = 1.6 ha	
	Milan royal	VU; NAm; VUw	CR; LCm; CRw	NA	nicheur pos	79			
	Circaète Jean-le-Blanc	LC; NAm	NT; LCm	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Chouette chevêche	LC	VU	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Chouette hulotte	LC; NAW	LC	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Bondrée apivore	LC; LCm	NT; LCm	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Effraie des clochers	LC	VU; LCw	NT	chasse, nicheur pos	79			
	Epervier d'Europe	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Hibou petit-duc	LC	CR; VUm; NAW	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Buse variable	LC; NAm; NAW	NT; LCm; LCw	LC	chasse, nicheur pos	79			



	Faucon crécerelle	NT; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	chasse, nicheur pos	79			
	Faucon hobereau	LC; NAm	LC; LCm	LC	chasse, nicheur pos	79			
hérons en nourrissage dans le cours d'eau et/ou au repos dans les ripisylves	Aigrette garzette	LC; NAW	NT; VUw; LCm	LC	nourrissage	25	impact faible	impact faible sur les habitats de reproduction et de nourrissage: peu de modification du cours d'eau (dans la ville de bollène et au seuil des jardins), perte de ripisylve très réduite et temporaire surface impactée = 1.6 ha impact positif sur le long terme par augmentation de la surface d'habitat favorable surface créée = 30 ha	
	Héron cendré	LC; NAm; NAW	LC; LCm; LCw	LC	nourrissage	330			
	Grande aigrette	NT; LCw	NA; LCm; LCw	VU	nourrissage	25			
	Bihoreau gris	NT; NAW	VU; LCm; NAW	LC	nourrissage, repos	25			
	Grèbe huppé	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	25	impact modéré	impact faible : peu de travaux concernent l'habitat grèbe huppé (bordure d'eau libre) surface impactée = 0.7 ha	
	Chevalier guignette	NT; DDm; NAW	EN; LCm; LCw	VU	nicheur pos	24	impact modéré	impact faible : peu de travaux concernent l'habitat du petit gravelot et du chevalier guignette (bancs de graviers) surface impactée = 0.7 ha	
	Petit Gravelot	LC; NAm	NT; DDm; NAW	NT	nicheur pos	20			
oiseaux nicheurs sur les berges du Lez	Bergeronnette des ruisseaux	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	25	impact modéré	impact faible : modification faible et temporaire des habitats (berges Lez et fossés) surface impactée = 0.1 ha impact positif sur le long terme par augmentation de la surface d'habitat surface créée non quantifiable	
	Bergeronnette printanière	LC; DDm	NT; LCm; NAW	LC	nicheur pos	320			
	Cinle plongeur	LC	LC	LC	nicheur pos	24			
	Martin-pêcheur d'Europe	VU; NAW	VU; DDw	LC	nicheur pro	24	impact modéré	impact faible : peu d'atteinte aux habitats de nidification, pas de modification significative de l'habitat de nourrissage surface impactée = 0.1 ha	
	Guêpier d'Europe	LC; NAm	VU; DDm	LC	nicheur certain	2		impact nul : pas de modification significative des habitats surface impactée = 0 ha	
oiseaux nicheurs dans la végétation herbacée de bord de Lez	Rousserolle effarvatte	LC; NAm	NT; LCm	LC	nicheur pos	24	impact modéré	impact faible : modification temporaire des habitats sur des portions de rives du Lez et des fossés recalibrés (jusqu'à recolonisation de la végétation rivulaire) surface impactée = 0.1 ha	
	Cisticole des joncs	VU	LC	LC	nicheur pos	24			
	Bouscarle de Cetti	NT	LC; LCw	LC	nicheur pro	24			
oiseaux anthropophiles	Bergeronnette grise	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pro	330	impact faible	impact faible : pas de modification significative des habitats surface impactée = 0.3 ha	
	Choucas des tours	LC; NAW	NT; LCm; LCw	LC	nicheur pos	205			

							Impacts bruts		
	Serin cini	VU; NAm	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	400			
	Chardonneret élégant	VU; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	400			
	Rougequeue à front blanc	LC; NAm	LC; LCm	LC	nicheur pos	79			
	Rougequeue noir	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pro	530			
	Moineau domestique	LC; NAm	NT	LC	nicheur pro	205			
oiseaux nicheurs dans les boisements	Coucou gris	LC; DDm	LC; LCm	LC	nicheur pos	79	impact modéré	<p><b>impact faible:</b> très faible diminution temporaire des surfaces boisées, perte de 1,6 ha d'habitats de nidification (surfaces ponctuelles et linéaires) noyées au sein de plus d'une centaine d'hectares boisés du secteur.  <b>surface impactée = 1.6 ha</b></p> <p><b>impact positif sur le long terme</b> par augmentation de la surface d'habitat boisé  <b>surface créée = 30 ha</b></p>	
	Pic épeichette	VU	LC	LC	nicheur pos	79			
	Pouillot de Bonelli	LC; NAm	LC; LCm	LC	nicheur pos	79			
	Pouillot fitis	NT; DDm	NT; LCm; NAw		nicheur pos	79			
	Pouillot véloce	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur poss	79			
	Roitelet triple-bandeau	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	79			
	Roitelet huppé	NT; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	79			
	Mésange à longue queue	LC; NAm	LC	LC	nicheur pos	79			
	Loriot d'Europe	LC; NAm	LC; LCm	LC	nicheur poss	79			
	Pinson des arbres	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	79			
	Pic vert	LC	LC	LC	nicheur pro	79			
	Pic épeiche	LC; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pro	79			
	Troglodyte mignon	LC; NAw	LC	LC	nicheur pro	79			
	Rougegorge familier	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur prob	79			
	Fauvette à tête noire	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur prob	79			
	Mésange bleue	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC	nicheur prob	79			
	Mésange charbonnière	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur prob	79			
	Mésange noire	LC; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pos	79			
	Sittelle torchepot	LC	LC	LC	nicheur pro	79			
	Grimpereau des jardins	LC	LC	LC	nicheur pro	79			
	Verdier d'Europe	VU; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	LC	nicheur pro	79			
oiseaux nicheurs dans les milieux ouverts (vignes)	Cochevis huppé	LC	CR	VU	nicheur pos	300	impact modéré	<p><b>impact faible :</b> perte d'habitat faible en surface  <b>surface impactée = 10 ha</b></p>	
oiseaux nicheurs dans les milieux	Alouette lulu	LC; NAw	VU; DDm; DDw	LC	nicheur probable	320	impact modéré	<p><b>impact faible :</b> perte d'habitat faible en surface et temporaire jusqu'à recolonisation arbustive</p>	
	Huppe fasciée	LC; NAw	EN; VUm; NAw	LC	nicheur possible	320			
	Hypolaïs polyglotte	LC; NAm	LC; LCm	LC	nicheur possible	320			



semi ouverts (lisières, broussailles...)	Fauvette mélanocéphale	NT	LC	LC	nicheur possible	320		surface impactée = 0.5 ha	
	Fauvette passerinette	LC	LC; LCm	LC	nicheur possible	320			
	Gobemouche noir	VU; DDm	VU; LCm		nicheur possible	79			
	Rossignol Philomèle	LC; NAm	LC; LCm	LC	nicheur probable	79			
	Linotte mélodieuse	VU; NAm; NAw	LC; LCm; LCw	VU	nicheur possible	320			
	Moineau friquet	EN	VU	VU	nicheur possible	320			
	Bruant zizi	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC	nicheur probable	320			
	Rollier d'Europe	NT; NAm	EN; DDm	NT	nicheur possible	320			
chauve-souris migratrice	Pipistrelle de Nathusius	NT	NT		migratrice	79	impact négligeable : migratrice présente très ponctuellem ent sur la zone et rare dans les arbres	impact nul surface impactée = 0 ha	
chauves- souris rupicoles ou cavernicoles, en chasse	Minioptère de Schreibers	VU	EN		chasse	320	impact nul	impact très faible : pas d'atteinte aux gîtes, modification des habitats de chasse surface impactée = 7.2 ha	
	Molosse de Cestoni	NT	LC		chasse	530			
	Vespère de Savi	LC	LC		chasse	350			
	Grand murin	LC	NT		Chasse	79	impact nul	impact modéré de la modification des habitats de chasse surface impactée = 1.6 ha impact positif sur le long terme par augmentation de la surface d'habitat boisé surface créée = 30 ha	
chauves- souris anthropophiles pouvant occasionnelle ment gîter dans les arbres à cavité	Grand rhinolophe	LC	EN; ENw		chasse, gîte possible	320	impact négligeable	impact très faible : risque d'atteinte aux gîtes, modification significative des habitats de chasse surface impactée = 1.6 ha	
	Sérotine commune	NT	LC		chasse, gîte possible	635			
	Petit rhinolophe	LC	NT		chasse, gîte possible	400			
	Pipistrelle commune	NT	LC		chasse, gîte possible	635			
	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC		chasse, gîte possible	635			
	Oreillard méridional (gris)	LC	LC		chasse, gîte possible	320			
chauves- souris plutôt arboricoles susceptibles de gîter dans les arbres à	Vespertilion de Daubenton	LC	LC		chasse, gîte possible	105	impact modéré	impact modéré dû à la suppression de gîtes et à la modification des habitats de chasse surface impactée = 1.6 ha	
	Murin à oreilles échancrées	LC	NT		chasse, gîte possible	400			
	Vespertilion de Natterer	LC	LC		chasse, gîte possible	400			

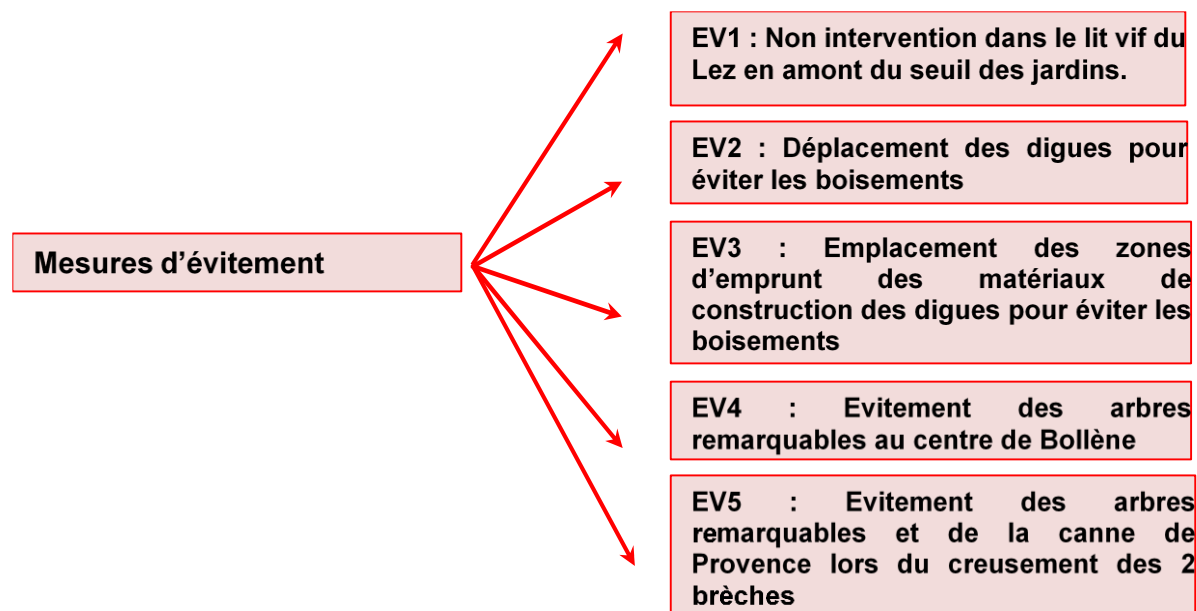
cavité	Noctule commune	VU	NT		chasse, gîte possible	400		<b>impact positif sur le long terme</b> par augmentation de la surface d'habitat boisé <b>surface créée = 30 ha</b>	
	Noctule de Leisler	NT	NT		chasse, gîte possible	105			
	Pipistrelle pygmée	LC	NT		chasse, gîte possible	79			
	Barbastelle	LC	LC		chasse, gîte possible	79			
mammifères aquatiques du Lez	Loutre	LC	CR		sédentaire	24	<b>impact modéré</b> : bonne capacité de fuite.	<b>Impact faible</b> : Risque de destruction de caches ou catiches, modification de portions de berges. Impact temporaire sur : <ul style="list-style-type: none"><li>Habitat principal = 0.21 ha</li><li>Habitat de transit = 0.48 ha</li></ul>	
	Castor d'Europe	LC	LC		sédentaire	24	<b>Impact modéré</b>	<b>Impact modéré</b> : Risque de destruction de terrier/hutte, modification de portions de berges. Impact temporaire sur : <ul style="list-style-type: none"><li>Habitat principal = 0.21 ha</li><li>Habitat de transit = 0.48 ha</li></ul>	
mammifères des boisements	Ecureuil roux	LC	LC		sédentaire	79	<b>impact modéré</b>	<b>impact modéré</b> dû à la suppression de gîtes et à la modification des habitats de chasse <b>surface impactée = 1.6 ha</b> <b>impact positif sur le long terme</b> par augmentation de la surface d'habitat boisé <b>surface créée = 30 ha</b>	
	Hérisson d'Europe	LC	NT		sédentaire	530			
amphibiens des étangs	Crapaud commun	LC	LC	LC	sédentaire	0.2	<b>impact faible, uniquement sur des individus en phase terrestre (hivernage, erratisme post nuptial)</b>	<b>impact faible</b> : Pas d'atteinte aux habitats de reproduction et de repos (étang de Roux). <b>surface impactée = 0 ha</b> Impact ponctuel sur les habitats de transit et d'hivernage. <b>surface impactée = 0 ha</b>	
	Triton palmé	LC	LC	NT	sédentaire	0.2			
amphibiens du Lez	Rainette méridionale	LC	LC	LC	sédentaire	100	<b>Espèce non avérée mais potentielle : impact faible</b>	<b>impact faible</b> : modification des habitats de reproduction <b>surface impactée = 0.1 ha</b>	
	Pélodyte ponctué	LC	NT	LC	sédentaire	25	<b>impact modéré</b>	<b>Impact faible</b> : modification de portions de berges <b>surface impactée = 0.1 ha</b>	
	Crapaud accoucheur	LC	LC	LC	sédentaire	25			



amphibien ubiquiste	Grenouille type "verte"	NA	NA	NA	sédentaire	25	impact modéré	<b>impact faible</b> : Pas de modification significative des habitats de reproduction. <b>surface impactée = 0 ha</b> modification de l'habitat d'hivernage ou d'estivage <b>surface impactée = 1.6 ha</b>	
	Grenouille rieuse	LC	NA	NA	sédentaire	25			
lézard ubiquiste et anthropophile	Lézard des murailles	LC	LC	LC	sédentaire	540		<b>impact faible</b> : Pas de modification significative des habitats. <b>surface impactée = 0 ha</b>	
reptiles relativement ubiquistes	Lézard vert	LC	LC	LC	sédentaire	340	impact faible	<b>impact faible</b> : modification de portions d'habitats <b>surface impactée = 0.5 ha</b>	
	Couleuvre de Montpellier	LC	LC	NT	sédentaire	320			
	Couleuvre d'esculape	LC	LC	LC	sédentaire	400			
	Couleuvre verte et jaune	LC	LC	LC	sédentaire	330			
	Orvet fragile	LC	LC	DD	sédentaire	80			
reptiles des milieux semi-ouverts secs	Coronelle girondine	LC	LC	LC	sédentaire	520			
	Couleuvre à échelon	LC	NT	NT	sédentaire	320			
	Psammotome d'Edwards	NT	CR	NT	sédentaire	320			
	Seps strié	LC	NT	NT	sédentaire	320			
couleuvres aquatiques	Couleuvre vipérine	LC	LC	LC	sédentaire	25	impact faible	<b>impact faible</b> : modification de portions d'habitats <b>surface impactée = 0.1 ha</b>	
	Couleuvre à collier helvétique	LC	LC	LC	sédentaire	25			
libellule du Lez et des canaux	Agrion de Mercure	LC	LC	LC	sédentaire	25	impact modéré	<b>impact faible</b> : modification de portions d'habitats, disparition temporaire d'aires de repos (végétation herbacée rivulaire) <b>surface impactée = 0.1 ha</b>	
	Cordulie à corps fin	LC	LC	LC	sédentaire	25			
	Gomphe serpent	LC	DD	NE	sédentaire	25			
Coléoptère des vieux bois	Grand capricorne		VU		sédentaire	79	impact nul	<b>impact nul</b> : pas de modification significative des habitats <b>surface impactée = 0 ha</b>	
papillons du Lez	Diane	LC	LC	LC	sédentaire	330	impact faible	<b>impact faible</b> : disparition temporaire d'aires de repos (végétation herbacée)	
poissons du lez	Bouvière	LC			sédentaire	15	impact faible	<b>impact faible</b> : modification de portions d'habitats <b>surface impactée = 0.1 ha</b> <b>impact positifs</b> : réfection de la passe à poissons, augmentation des niches écologiques liée à la dynamique morphogène <b>surface créée non quantifiable</b>	
	Truite commune				sédentaire	15			

# MESURES D'EVITEMENT

Le projet a fait l'objet d'adaptations tout au long de sa conception. Ces adaptations ont notamment consisté à éviter un certain nombre d'impacts.



La recherche permanente de l'efficacité des aménagements proposés en cohérence avec un débit de référence calculé au plus juste d'une part et de préserver l'environnement d'autre part, a permis de faire évoluer le projet de façon très significative à travers de nombreuses itérations. Cette évolution s'est notamment traduite par une nette diminution de l'emprise des aménagements dans le projet final par rapport aux projets initiaux. Cette évolution du projet se traduit notamment par les mesures d'évitement détaillées ci-après.

La conséquence est une diminution importante de l'atteinte au milieu naturel actuel du secteur concerné.

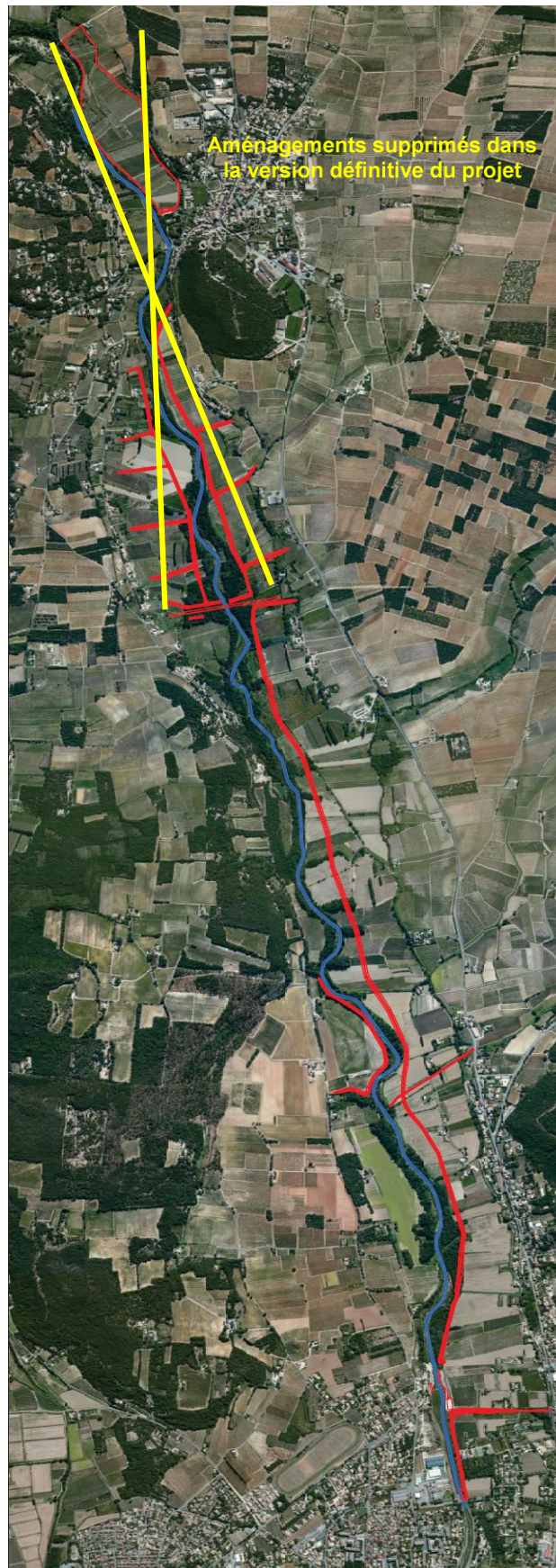
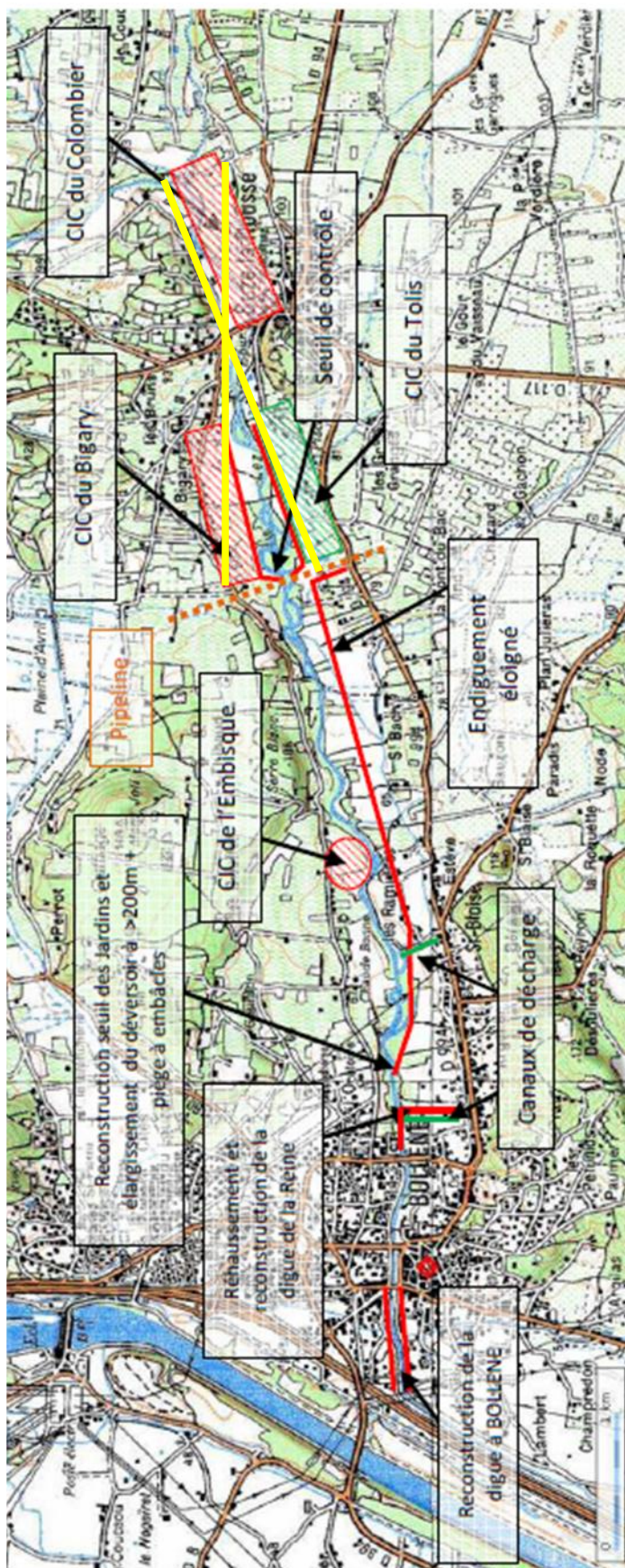
## 1 RAPPEL : SUPPRESSION DES TRAVAUX EN AMONT DU PIPELINE

Le projet a été modifié à de nombreuses reprises et abouti à des interventions minimales sur le milieu naturel.

### ABANDON DES AMÉNAGEMENTS À L'AMONT DU PIPELINE

En 2012, plusieurs propositions d'aménagements étaient envisagées, qui comportaient des casiers (ou CIC : Champ d'Inondation Contrôlée) en amont du pipeline et la création d'un seuil de contrôle au niveau du Bigary. La création de ce seuil supplémentaire dans le lit du Lez présentait un risque d'obstacle pour les espèces piscicoles migratrices et allait donc à l'encontre de la réglementation visant à améliorer la franchissabilité des espèces piscicoles. L'évolution du projet a conduit à abandonner ce seuil, ainsi que les casiers du Bigary et de Tolis et a abouti à la création d'un seul CIC sur la zone de l'Embisque en rive droite du Lez.





Synoptique des aménagements initialement envisagés  
(Hydrétudes)



### ABANDON DE LA CONSTRUCTION D'UN SEUIL DE CONTRÔLE AU NIVEAU DU PIPELINE

Dans certaines propositions d'aménagement, un seuil de contrôle dans le lit mineur du Lez était prévu au niveau du pipeline. Cet aménagement entraînait un nouvel obstacle à la continuité du corridor biologique de l'ichtyofaune du Lez, du fait d'une longueur importante (proche de 100m) et d'un fond en enrochements liaisonnés qui le rendait très difficilement franchissable à la montaison pour les espèces piscicoles et entraînait une perte d'habitat conséquente. Ces propositions ont été écartées afin de préserver la continuité aquatique du Lez.

### ABANDON DE LA CRÉATION DE 2 BRÈCHES DANS LES DIGUES ACTUELLES

En 2013, le projet prévoyait la création de quatre brèches au total, dont deux brèches sur la digue existante au niveau de Suze la Rousse : une au niveau du camping et une au niveau du Colombier. Les 2 brèches initialement prévues en amont du pipeline ont été supprimées. Le projet actuel ne conserve que 2 brèches, en amont et en aval du casier de l'Embisque.

⇒ **Tous les aménagements initialement prévus en amont du pipeline ont été supprimés, ce qui limite fortement les impacts sur le milieu naturel, la faune et la flore.**

## 2 EV1 : LIMITATION DES INTERVENTIONS SUR LE LIT VIF DU LEZ

Dès le départ, le parti pris d'aménagement a été basé sur la non intervention ou du moins le minimum d'intervention sur le lit du Lez actuel. Ce principe est dicté par le souhait de ne pas porter atteinte au milieu de fort intérêt écologique actuellement représenté par le cours d'eau et ses annexes boisées. Les habitats naturels et les habitats des espèces animales sont ainsi préservés de bouleversements liés à des travaux d'aménagement conséquents.

Seuls les travaux au niveau du seuil des jardins et la reprise des digues dans la traversée de Bollène seront réalisés avec une **intervention dans le lit vif**, le reste du linéaire de cours d'eau est préservé.

Le projet final de protection de Bollène contre les crues du Lez entraîne des travaux dans le lit mineur seulement en aval du seuil des Jardins avec :

- une reconstruction du seuil existant et de sa passe à poissons,
- la création d'un piège à embâcles à proximité immédiate du seuil,
- une reprise du gabarit du lit en aval du pont de Chabrières dans Bollène sur 900 m environ.

Le confortement des 2 digues en amont du pont de Chabrières et la reconstruction de la digue de la Reine seront effectués depuis la partie existante des berges ou depuis l'extérieur et ne toucheront pas le lit vif.

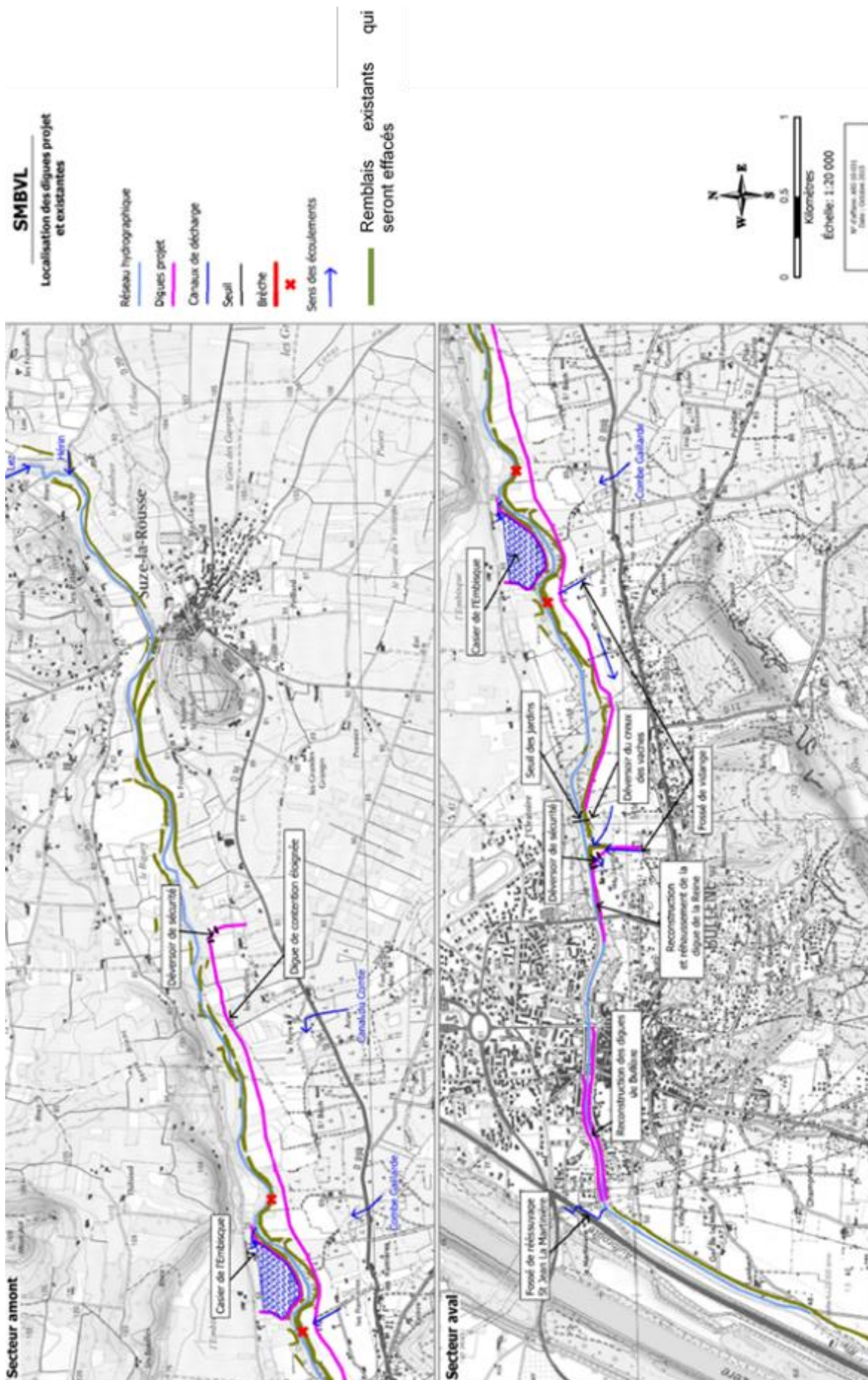
La **connexion entre le Lez et ses différents canaux** sera maintenue hors épisode de crue et les échanges de faune piscicole et d'invertébrés aquatiques ne seront pas modifiés du fait que les clapets anti retour ne seront pas abaissés.

La confluence Lez-Hérin, quant à elle, ne sera pas touchée par les travaux.

Les **espèces cibles de la mesure** sont toutes les espèces aquatiques ou liées étroitement aux bords du cours d'eau :

- Poissons : Bouvière, Truite commune
- Mammifères aquatiques : Castor et Loutre
- Amphibiens : Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Grenouille 'type verte', Grenouille rieuse
- Couleuvres aquatiques : Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre vipérine
- Oiseaux d'eau ou des berges : Petit Gravelot, Aigrette garzette, Grande Aigrette, Cincle plongeur, Chevalier guignette, Bouscarle de Cetti, Bergeronnette des ruisseaux
- Libellules : Agrion de mercure, Cordulie à corps fin, Gomphe serpent





Synoptique des aménagements retenus (Hydrétudes)

### 3 EV2 : EVITEMENT DES BOISEMENTS PAR LES DIGUES

Les digues, tout d'abord positionnées en fonction des contraintes hydrauliques, se sont avérées ponctuellement impactantes pour le milieu boisé bordant le Lez. Pour cette raison, leur position a été adaptée autant que le permettent les contraintes hydrauliques et agricoles pour limiter la surface boisée affectée.

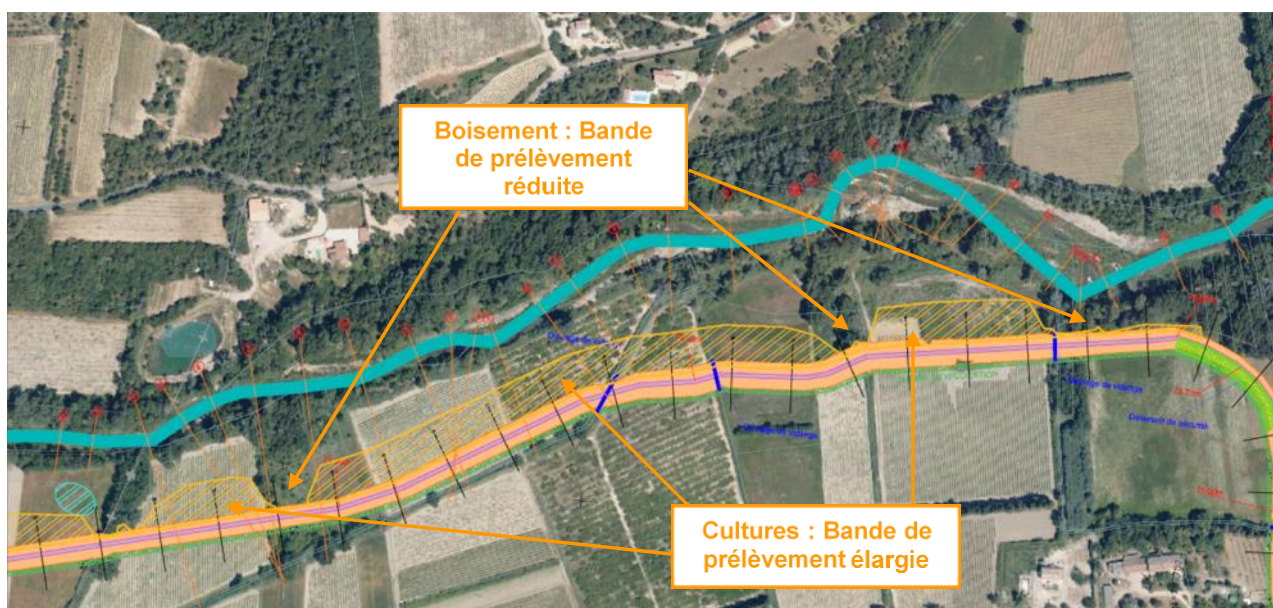
Cette mesure d'évitement a été d'abord effectuée en reculant les digues par rapport aux boisements tout le long du linéaire du projet initial (aval et amont du pipeline). Du fait de l'évolution du projet, les aménagements se sont cantonnés à l'aval du pipeline ; ce recul des digues par rapport aux zones boisées a permis de réduire de plusieurs centaines de mètres carrés la surface de bois supprimée par les digues.

Les **espèces cibles de la mesure** sont toutes les espèces forestières et des lisières :

- Mammifères : Ecureuil roux, Hérisson d'Europe
- Chiroptères : Barbastelle, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin à oreilles échancrées...
- Amphibiens en phase de repos : Crapaud commun, Pélodyte ponctué
- Reptiles : Orvet fragile, Lézard vert
- Oiseaux : Coucou gris, Pic épeichette, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Pouillot fitis, Roitelet triple-bandeau, Roitelet huppé, Lorient d'Europe, Pic épeiche, Troglodyte mignon, Rougegorge familier, Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, Verdier d'Europe...

### 4 EV3 : EVITEMENT DES BOISEMENTS PAR LES ZONES D'EMPRUNT DE MATÉRIAUX

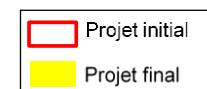
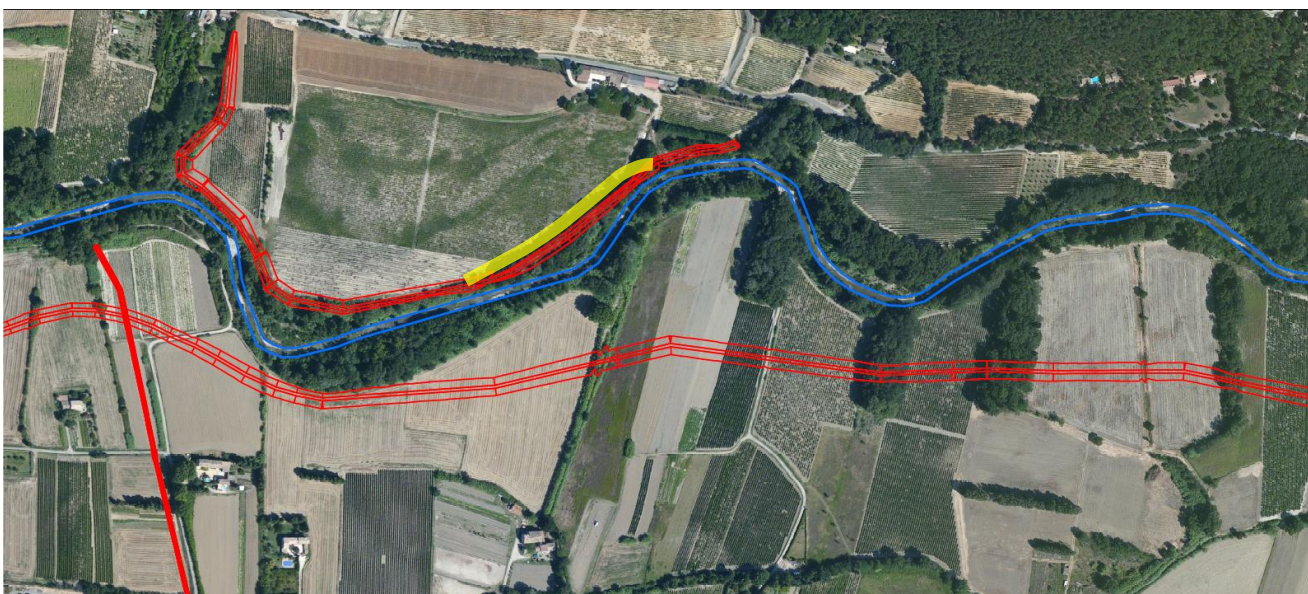
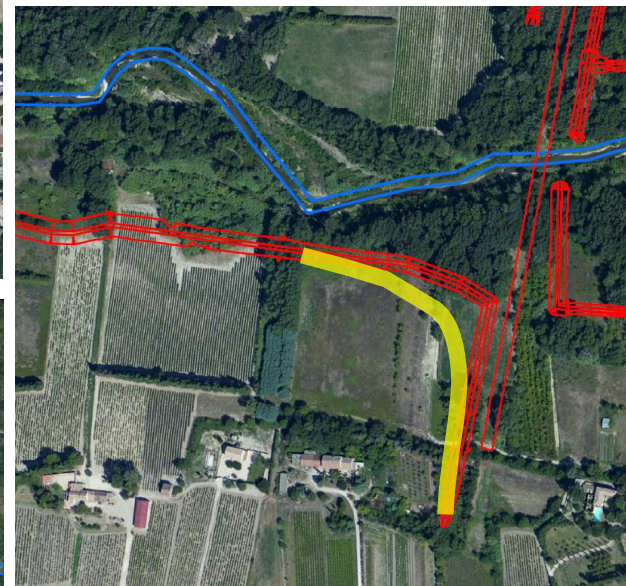
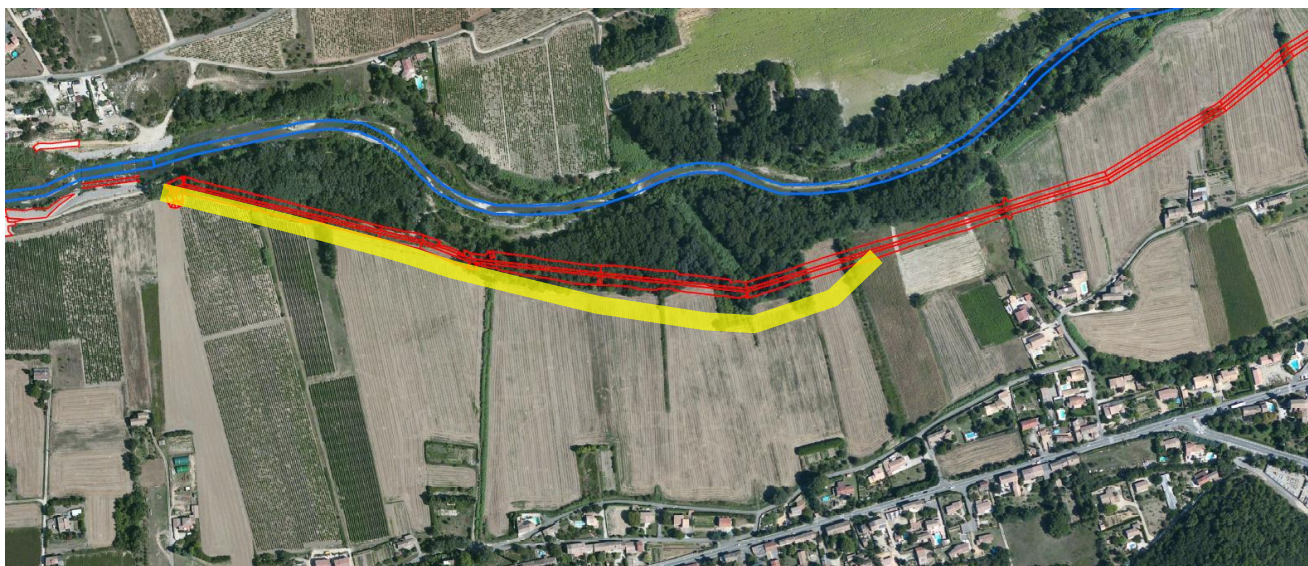
Les matériaux de construction de la digue de contention des Ramières sont prélevés le long d'une bande de terrain coté interne de la digue. La largeur de cette bande de prélèvement a été adaptée afin d'éviter l'emprunt de matériaux sur les parcelles boisées selon le principe illustré par le plan ci-dessous : lorsqu'elle est située au niveau d'une parcelle boisée, la bande de prélèvement est réduite au maximum, lorsqu'elle est située au niveau de parcelles cultivées, cette bande est élargie.



Principe d'évitement des zones boisées

Les espèces cibles sont identiques à celles de la mesure EV 2.





Localisation des zones d'évitement de surfaces boisées



## 5 EV4 : EVITEMENT DES ARBRES REMARQUABLES AU CENTRE DE BOLLÈNE

Les arbres de la rive droite sont situés sur le côté externe de la digue du Lez ; ils seront donc conservés par le projet qui affectera le coté interne de la digue, (sauf nécessité impérative et ponctuelle des travaux).

Les vieux platanes sont en grande majorité situés en rive gauche, sur le côté externe de la digue du Lez ; ils seront donc conservés par le projet qui affectera le coté interne de la digue, (sauf nécessité impérative et ponctuelle des travaux). Seuls quelques individus (moins de 4) seront impactés par les travaux.



*Arbres en rive droite, le long de l'avenue du 8 mai 1945, à l'aval du pont de Chabrières*



*Alignement de platanes en rive gauche à l'amont du pont de Chabrières*





*Arbres en rive gauche à l'aval du pont de Chabrières (Bollène centre) - Quelques arbres situés coté interne de la digue seront impactés (en rouge)*

Les **espèces cibles de la mesure** sont les espèces anthropophiles et des arbres à cavités :

- Mammifères : Ecureuil roux,
- Chiroptères arboricoles : Barbastelle, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin à oreilles échancrées...
- Oiseaux des cavités arboricoles : Pic vert, Pic épeiche, Petit duc, Rouge-queue noir, Sittelle torchepot, mésanges, gobe-mouches.

## 6 EV5 : EVITEMENT DES ARBRES REMARQUABLES ET DE LA CANNE DE PROVENCE AU NIVEAU DES BRÈCHES

Les brèches sont positionnées de manière grossière en fonction des critères hydrauliques. Toutefois une marge de manœuvre existait quant à leur localisation fine sur le terrain. Le positionnement retenu sera celui qui impacte le moins les boisements et qui évite les arbres remarquables (diamètre important, cavités...), de manière à amputer le moins possible les habitats favorables à la faune (oiseaux, chauves-souris, coléoptères saproxylophages).

Etant donné la présence de fourrés de cannes de Provence sur certaines portions de digues du Lez, les brèches prévues sur ces digues seront positionnées à l'extérieur de ces fourrés, de manière à éviter les risques de dissémination de fragments de la plante.

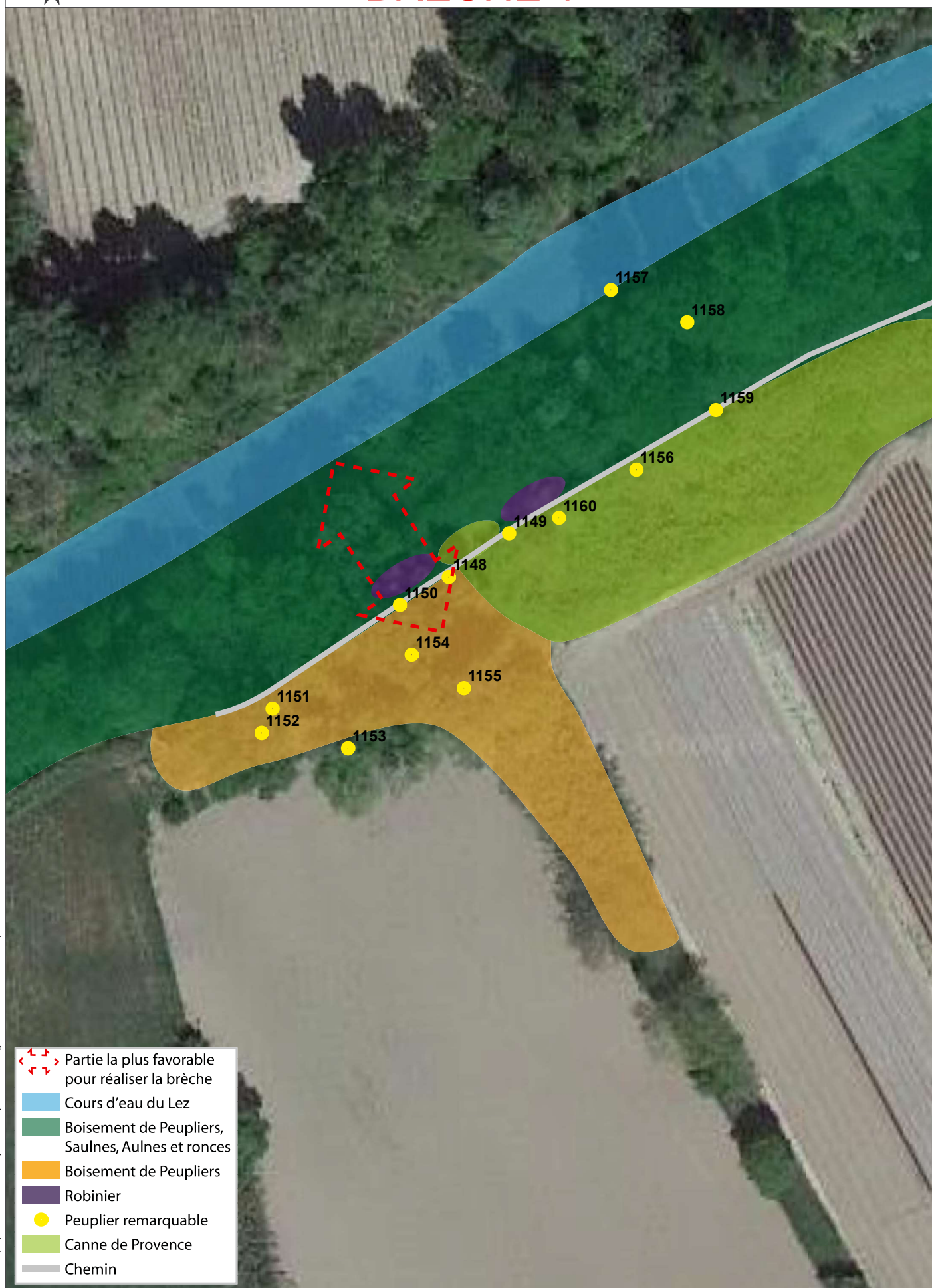
Les **espèces cibles de la mesure** sont les espèces des arbres à cavités :

- Mammifères : Ecureuil roux,
- Chiroptères arboricoles : Barbastelle, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin à oreilles échancrées...
- Oiseaux des cavités arboricoles : Pic vert, Pic épeiche, Petit duc, Rouge-queue noir, Sittelle torchepot, mésanges, gobe-mouches.
- Oiseaux forestiers : Coucou gris, Pic épeichette, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Pouillot fitis, Roitelet triple-bandeau, Roitelet huppé, Lorient d'Europe, Pic épeiche, Troglodyte mignon, Rougegorge familier, Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, Verdier d'Europe



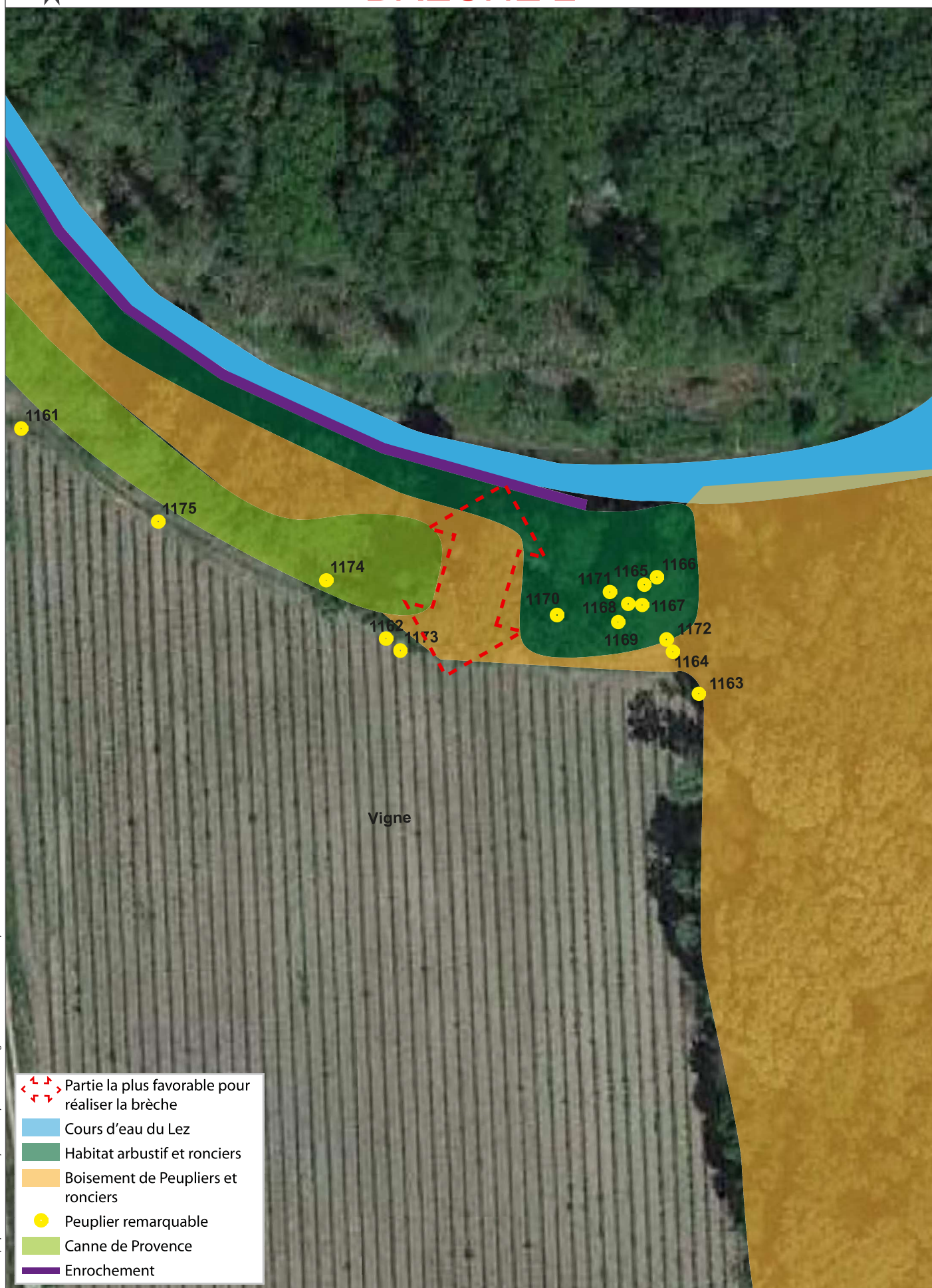









# BRÈCHE 1





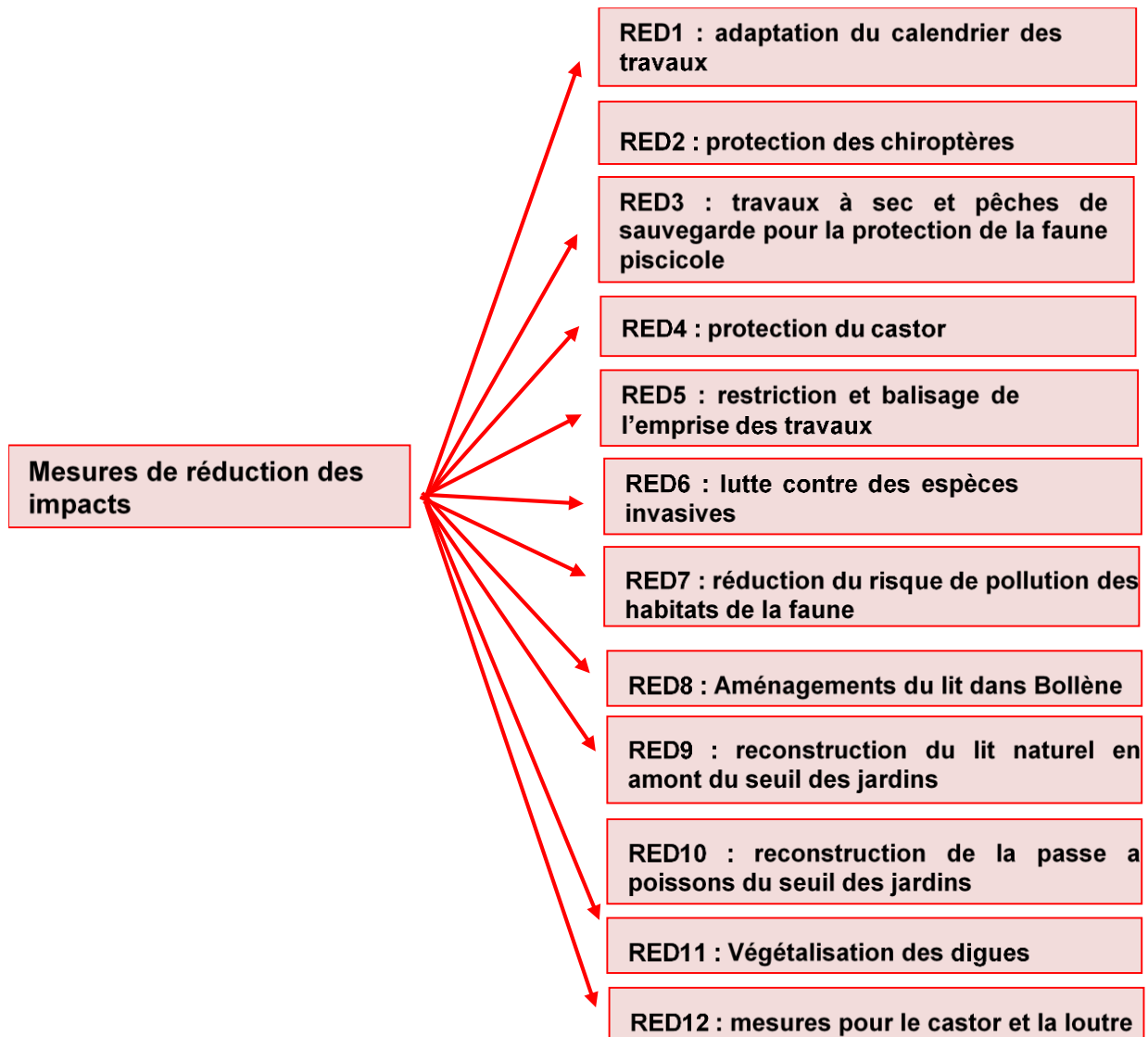
## BRÈCHE 2



-  Partie la plus favorable pour réaliser la brèche
-  Cours d'eau du Lez
-  Habitat arbustif et ronciers
-  Boisement de Peupliers et ronciers
-  Peuplier remarquable
-  Canne de Provence
-  Enrochement



# MESURES DE RÉDUCTION



## 1 MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

Le chantier sera de type « chantier vert » et intégrera les mesures décrites ci-après destinées à réduire les impacts des travaux sur la faune protégée et ses habitats :

Le SMBVL s'adjoindra les services d'un **coordonnateur environnement** qui s'assurera du respect par les entreprises des clauses environnementales du chantier. Un **écologue** sera associé lors des phases stratégiques vis-à-vis de la faune et de la flore : espèces invasives, défrichement, interventions près de terriers de castor (engagements pris par le SMBVL en amont de l'enquête publique et qui seront rappelés dans l'arrêté autorisation loi sur l'eau).

## 1.1 RED1 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES INTERVENTIONS

Les chantiers linéaires sont généralement conduits à l'avancement, d'un point à l'autre du linéaire, sans tenir compte des périodes sensibles pour la faune.

La principale mesure permettant de réduire le risque de mortalité d'individus de faune est une adaptation de la période des travaux impactant : défrichement, travaux dans le lit du Lez, décapage des sols, en effectuant ceux-ci en dehors des périodes de sensibilité des espèces (reproduction, hibernation).

La plupart des espèces en milieu terrestre se reproduisent de mars à juillet-août, et de nombreuses espèces entrent en hibernation entre octobre et mars. Aussi la période optimale pour un impact minimum est assez restreinte.

### 1.1.1 Périodes de défrichement

Le tableau ci-dessous donne les périodes de sensibilité des espèces des boisements au cours de leur cycle biologique :

	jan	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec	
oiseaux			nidification										
chiroptères	hibernation				mise bas et élevage							hibernation	
amphibiens	hibernation									hibernation			

Les travaux de **coupe des arbres** seront réalisés entre le 1<sup>er</sup> septembre et la fin octobre pour éviter les périodes de reproduction et d'hibernation des espèces et ainsi limiter la mortalité d'un maximum de spécimens. Au besoin, la coupe des arbres pourra être anticipée par rapport au reste des travaux prévus sur une zone donnée : par exemple, pour des travaux prévus l'année n, la coupe des arbres se fera à l'automne n-1. Le reste des travaux pourra ensuite soit se faire dans la foulée, soit être réalisé plus tard : à partir du moment où le milieu boisé est supprimé, il n'y a plus de risque vis-à-vis des espèces forestières.

Les coupes d'arbres seront réalisées de manière progressive sur plusieurs jours afin de faciliter la fuite des animaux de l'emprise avant tout passage d'engins.

Réaliser les coupes d'arbres en septembre et octobre permet d'éviter la mortalité des chauves-souris et des oiseaux arboricoles.

En milieu forestier, le décapage ou les terrassements auront lieu uniquement sur les emprises défrichées préalablement. Une fois la phase de défrichement réalisée, le milieu devient hostile aux espèces forestières, permettant ainsi de poursuivre les travaux sans dommages sur les individus et la reproduction. Il est également prévu lorsque les travaux ont lieu en zone boisées, d'éviter autant que possible le décapage entre août et octobre.

La perturbation des espèces forestières à proximité directe des boisements sera limitée à du dérangement et non à la destruction d'individus.

Pour limiter les risques de mortalité lors du débroussaillage (oiseaux nichant dans les buissons ou proches du sol) et du décapage des sols (oiseaux nichant au sol, reptiles, amphibiens), ces travaux seront réalisés entre août et octobre, au moins dans les milieux boisés.

Les zones cultivées et la traversée de Bollène présentent moins d'enjeux en termes de faune terrestre, il n'est donc pas prévu de calendrier spécifique pour les opérations de défrichement et de décapage.



Les **espèces cibles de la mesure** sont toutes les espèces forestières et des lisières :

- Mammifères : Ecureuil roux, Hérisson d'Europe
- Chiroptères arboricoles : Barbastelle, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin à oreilles échancrées...
- Amphibiens en phase de repos : Crapaud commun, Pélodyte ponctué
- Reptiles : Orvet fragile, Lézard vert
- Oiseaux : Coucou gris, Pic épeichette, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Pouillot fitis, Roitelet triple-bandeau, Roitelet huppé, Lorient d'Europe, Pic épeiche, Troglodyte mignon, Rougegorge familier, Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, Verdier d'Europe...

### 1.1.2 Périodes de travaux dans le lit vif

Le tableau ci-dessous donne les périodes de sensibilité des espèces utilisant le cours d'eau ou les berges lors de leur cycle biologique :

	jan	fev	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	dec
oiseaux												
libellules												
amphibiens												
loutre												
castor												
poissons												

- Les libellules sont présentes toute l'année dans le cours d'eau sous forme d'œufs ou de larves. Elles émergent généralement entre mai et août, au niveau de la végétation des berges. Aucune période n'est plus sensible qu'une autre.
- Les poissons sont également présents toute l'année, la période la plus sensible étant la période de fraie, de début avril à fin juin.
- La loutre se reproduit toute l'année.
- La période de reproduction du Castor s'étale de fin février (réaménagement du terrier pour la mise bas) jusqu'à mi-juillet (petits autonomes).

Les travaux dans le lit du Lez se limitent :

- au seuil des jardins, secteur abritant notamment une ou 2 familles de castor
- à la traversée de Bollène, secteur urbanisé peu sensible du point de vue de la faune

Compte tenu des contraintes hydrauliques (impossibilité de réaliser certains travaux en période de crues), les dates de travaux ne peuvent correspondre strictement aux périodes optimales pour la faune. Il a été recherché à adapter au mieux les travaux aux périodes de sensibilités de la faune.

Les travaux au niveau du seuil des jardins se feront de mi-juin à mi-septembre. Les premiers travaux consisteront à démolir le seuil existant au mois de juin ; cette opération n'aura en effet pas d'effets sur le milieu aquatique et n'aura pas d'impact sur les poissons.

Les dates de travaux dans la traversée de Bollène seront moins contraignantes mais la sensibilité vis-à-vis des poissons implique de ne pas effectuer les travaux de mise en assec entre le début avril et la fin juin (demande de l'ONEMA).

Des mesures supplémentaires seront prises pour réduire le risque de mortalité sur les poissons et le castor.

Les **espèces cibles de la mesure** sont toutes les espèces aquatiques ou liées étroitement aux bords du cours d'eau :

- Poissons : Bouvière, Truite commune
- Mammifères aquatiques : Castor et Loutre
- Amphibiens : Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Grenouille 'type verte', Grenouille rieuse
- Couleuvres aquatiques : Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre vipérine
- Oiseaux d'eau ou des berges : Petit Gravelot, Aigrette garzette, Grande Aigrette, Cincle plongeur, Chevalier guignette, Bouscarle de Cetti, Bergeronnette des ruisseaux

### 1.1.3 Synthèse du calendrier des travaux

Compte tenu des enjeux relatifs à la faune, les travaux les plus impactant doivent être réalisés aux périodes les moins sensibles :

- Coupe des arbres en septembre/octobre
- Dessouchage, défrichage et décapage des sols si possible d'août à octobre
- Travaux dans le lit du Lez au niveau du seuil des jardins (reconstruction du seuil de la passe + piège à embâcles) de juin à octobre
- Travaux de mise en assec dans le lit du Lez dans la traversée de Bollène hors période du 1<sup>er</sup> avril au 30 juin

Pour les espèces terrestres, une fois le sol défriché et décapé, il ne présente plus aucun intérêt pour la faune, aussi les travaux de terrassements et les constructions peuvent être réalisés sans contrainte particulière.

Compte tenu des enjeux moindres dans les champs cultivés et les zones urbaines, il n'est pas nécessaire de respecter un calendrier particulier pour les travaux de décapage des sols sur ces secteurs.

Périodes de réalisation des travaux				
	Travaux dans le lit vif	Coupe des arbres	Dessouchage, décapage du sol	Terrassements, constructions
Fossé St Jean la Martinière	Sans objet	Septembre/octobre	août à octobre sur les portions boisées	toute l'année
Reconstruction des digues de Bollène	Mise en assec en dehors de la période du 1 <sup>er</sup> avril au 30 juin	Septembre/octobre	Sans objet	toute l'année hors période hautes eaux (septembre à novembre)
Renaturation dans la traversée de Bollène	Mi-juillet à mi-septembre	Sans objet	Sans objet	hors période de hautes eaux (septembre à novembre)
Confortement des digues de Bollène (amont pont de Chabrières)	Sans objet	Septembre/octobre	Sans objet	toute l'année
Reconstruction de la digue de la Reine	Sans objet	Septembre/octobre	août à octobre sur les portions boisées	toute l'année hors période hautes eaux (septembre à novembre)
Seuil des jardins (comprenant seuil, passe à poissons et piège à embâcles)	Mi-juin à mi-septembre Déconstruction de la passe à poisson en dehors de la période de migration pré-nuptiale des cyprinidés (1 <sup>er</sup> avril à fin mai)	Sans objet	Sans objet	toute l'année hors période hautes eaux (septembre à novembre)



Digues du CIC de l'Embisque	Sans objet	Septembre/octobre	août à octobre sur les portions boisées	toute l'année
Endiguement éloigné	Sans objet	Septembre/octobre	août à octobre sur les portions boisées	toute l'année
Canaux de décharge	Si possible août à octobre	Septembre/octobre	août à octobre sur les portions boisées	toute l'année
Brèches	Sans objet	Septembre/octobre	août à octobre	toute l'année

**Cout de cette mesure :** La mise en œuvre de ces dispositions n'engendre pas de cout supplémentaire direct ; elles sont intégrées dans les prescriptions imposées aux entreprises en charge de ces travaux.

## 1.2 RED2 : PROTECTION DES CHIROPTÈRES

### ANTICIPATION DU DÉFRICHEMENT (RED1)

Réaliser la coupe des arbres en automne permet d'éviter les périodes les plus sensibles pour les chauves-souris arboricoles : reproduction et hivernage.

Toutefois, quelques individus isolés sont susceptibles de gîter dans les arbres à cavité durant la période de transit automnal, aussi l'adaptation de la période de coupe des arbres est efficace pour réduire significativement le risque de mortalité mais n'est pas suffisante pour le supprimer.

### DÉPOSE DOUCE DE L'ARBRE

Afin de réduire encore le risque de mortalité, les arbres à cavité ou de diamètre supérieur à 20 cm de diamètre (peupliers et chênes essentiellement) abattus seront laissés sur place durant 48h avant d'être débités et déplacés (SETRA, 2008). Cette mesure permettra aux éventuelles chauves-souris surprises par l'abattage mais ayant survécu à la chute de leur arbre de quitter leur gîte.

Les coupes d'arbres ne seront pas réalisées dans des conditions de températures faibles : en effet, la plupart des chauves-souris ne sont pas actives en dessous d'une température de 10°C.

Le SMBVL est maître d'ouvrage d'un programme pluriannuel de restauration et d'entretien des abords de cours d'eau (PPRE) sous couvert d'une déclaration d'intérêt général (DIG) délivrée par arrêté interpréfectoral. Ce PPRE définit notamment les modalités d'abattage, de gestion des arbres abattus et de gestion des bois morts et embâcles.

Dans ce cadre, il n'est pas prévu de travaux d'abattage au sein du nouvel espace de divagation de la rivière, sauf à ce des interventions ponctuelles doivent être réalisées pour éviter des situations pouvant faire naître ou accroître le risque inondation.

Les seuls abattages à réaliser dans le cadre de ce projet concernent les sujets implantés sur les emprises des digues à construire et à défricher (surfaces disséminées sur l'ensemble du linéaire de travaux pour une surface totale d'1,6 hectare).

Les sujets abattus ne pourront pas être laissés sur place de façon à laisser les emprises des digues libres. Une partie sera débitée, déplacée et laissée au sein des espaces boisés préservés hors de zones où ils pourraient être mobilisés en cas de crue.

Le reste du bois sera évacué et valorisé par les entreprises en charge des travaux prévus au PPRE sous forme de copeaux bois

Les **espèces cibles de la mesure** sont les chiroptères arboricoles :

- Grand rhinolophe, Sérotine commune, Petit rhinolophe, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard méridional (gris), Grand murin, Vespertilion de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Vespertilion de Natterer, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle soprane, Barbastelle

**Cout de cette mesure :** La mise en œuvre de ces dispositions n'engendre pas de cout supplémentaire, elles sont intégrées dans les prescriptions imposées aux entreprises en charge de ces travaux.

**Modalités de suivi de cette mesure :**

- En phase travaux, le respect de ces dispositions sera assuré par l'écologue – coordinateur environnement missionné par le SMBVL conformément aux prescriptions des différents services instructeurs.
- A l'issue de la réalisation des travaux d'aménagements et ensuite d'une durée à définir, le Groupement des Chiroptères de Provence sera missionné aux fins de réalisation d'un état de présence des différentes espèces

### 1.3 RED3 : TRAVAUX À SEC ET PÊCHES DE SAUVEGARDE

Afin de limiter le risque de pollution des eaux durant les travaux dans le lit du Lez, ces travaux seront réalisés à sec, par « demi-lit » : une moitié du lit du Lez est mise en assec par un système de batardeaux ou de remblais pendant la durée des travaux, alors que l'eau continue à s'écouler dans l'autre moitié du lit.

Pour sauvegarder les poissons, des pêches électriques de sauvetage seront effectuées avant la mise en assec des zones concernées. Ces pêches permettent de réduire considérablement la mortalité des poissons.

Ces mesures seront mises en place pour les travaux réalisés dans le lit du Lez, à savoir les travaux au niveau du seuil des jardins et les travaux au niveau de la traversée de Bollène.

Les zones précises de relâcher des poissons seront déterminées avec la fédération de pêche du Vaucluse.

Les **espèces cibles de la mesure** sont les poissons.

**Cout de cette mesure :**

Le coût d'une pêche électrique de sauvegarde est d'environ 3 500 € HT.

En fonction du phasage des travaux, et des différentes périodes d'interruption, quatre pêches de sauvegarde sont à envisager, soit un cout total prévisionnel de **14 000 € HT**.

**Modalités de suivi de cette mesure :** la réalisation de ces pêches de sauvegarde sera confiée à la Fédération de pêche départementale ; le suivi de la population piscicole est intégré au suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

### 1.4 RED4 : PROTECTION DU CASTOR

Pour les travaux au niveau du seuil des jardins et au niveau des brèches, le passage d'un écologue naturaliste sera effectué avant travaux pour vérifier la présence ou l'absence d'un terrier ou terrier-hutte sur l'emprise du chantier, notamment sur les 3 zones de travaux où des gîtes ont été identifiés en 2021 : à l'amont du casier de l'Embisque, sur le seuil des jardins et dans la traversée de Bollène.

En cas de présence avérée de terrier, l'une des deux actions suivantes sera mise en place pour déplacer le castor et éviter ainsi le risque de mortalité :

- Capture et déplacement des animaux vers des secteurs propices proches.  
Ce déplacement permettra la recolonisation naturelle ultérieure de la zone aménagée après travaux.



- Effarouchement des castors dans le but de les faire fuir de la zone de travaux. Cette technique a été utilisée lors de travaux sur le Coulon, dans le Vaucluse, en association avec la LPO PACA.

D'après un rapport du bureau d'études TERE0 de juillet 2012 pour justifier le choix de la méthode d'effarouchement sur le Coulon, la technique de l'effarouchement semble la plus efficace :

Protocole d'effarouchement	Capture
Traumatisme/stress (effarouchement)	Traumatisme/stress (capture et déplacement)
Les noyaux familiaux restent soudés	Risque d'éclatement du noyau familial en cas de non capture de la totalité des individus
Absence de contact direct	Manipulation et contact direct
Pas de possibilité de marquage	Marquage et suivi possible
Les individus restent présents à proximité du site	Déplacement des individus sur un autre site
Repérage important et balisage	Repérage lourd
Intégration à la phase chantier possible	Phase préalable à toute intervention

Tableau de comparaison des méthodes de gestion du castor sur chantier (TEREO, 2012)

Le protocole d'effarouchement du Castor, donné dans l'étude TERE0 de 2012, et proposé ici lors des travaux au niveau du seuil des jardins est le suivant :

1. Parcours et repérage des secteurs fréquentés par le castor avant les travaux ;
2. Localisation des gîtes et terriers sur ce même linéaire ;
3. Balisage des terriers et gîtes ;
4. Balisage des secteurs d'alimentation non concernées par les travaux ou pouvant être évitées (saulaies, peupleraies noires...) ;
5. Formation/sensibilisation à la problématique « castor » des équipes de chantier (temps spécifique à prévoir au CCTP) ;
6. Mise en œuvre de l'effarouchement avant intervention : production de fortes vibrations à l'aide des engins de chantiers sur les berges au-dessus du terrier (coups de pelle mécanique en sommet de berge, « secouage » des arbres proches du terrier avant abattage, talutage à quelques mètres du terrier, aller- retour d'engins lourds à proximité...).
7. Vérification du terrier à l'aide d'un endoscope ;
8. Démontage progressif du terrier en présence d'un écologue.

Ce protocole nécessite des repérages conséquents avant et pendant le chantier.

Les zones de relâcher seront choisies en relation avec l'écologue missionné pour le suivi des travaux ou avec la FRAPNA/LPO.

L'espèce cible de la mesure est le castor.

**Cout de cette mesure : 3 000 € HT**

**Modalités de suivi de cette mesure :**

- En phase travaux, le respect de ces dispositions sera assuré par l'écologue – coordinateur environnement missionné par le SMBVL conformément aux prescriptions des différents services instructeurs.
- A l'issue des travaux, mise en œuvre de suivis à intervalles réguliers de la présence du castor sur l'ensemble du bassin versant et notamment à l'amont de cet ouvrage et dans le nouvel espace de divagation du cours d'eau.

## 1.5 RED5 : DÉFINITION DES LIMITES DE CHANTIER

L'emprise des travaux sera strictement limitée afin d'éviter toute divagation d'engins qui pourrait avoir des incidences notables sur les milieux naturels adjacents et les espèces protégées qu'ils accueillent.

Pour cela, plusieurs mesures seront prises :

- Etablissement d'un plan de circulation précis et cantonnement des circulations uniquement au niveau des cheminements existants et du layon de chantier ;
- Balisage adéquat délimitant toutes les zones de chantier (piquets et filet de chantier orange) à l'intérieur de laquelle sont font les circulations d'engins ; cela évite d'avoir à baliser les zones sensibles puisque toutes les zones hors chantier sont considérées comme potentiellement sensibles ;
- Mise en défens des habitats sensibles situés à proximité des travaux (habitats aquatiques, zones humides, boisements...)
- Sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux faune-flore du site.

Dans la mesure où toutes les emprises chantier seront délimitées, il n'est pas nécessaire de délimiter de manière spécifiques les zones particulièrement sensibles, comme cela est parfois pratiqué sur d'autres chantiers.

Le plan de circulation obéira aux dispositions suivantes :

- Pour ce qui concerne les travaux de recalibrage et confortement des digues existantes dans la traversée urbaine de Bollène : la circulation s'effectuera uniquement sur les voiries parallèles à ces des digues et sur les digues au fur et à mesure de leur reconstruction depuis les accès déjà existants
- Les travaux visant le rehaussement de la digue du chemin de la Reine s'effectuera depuis les voiries urbaines existantes (RD 994 et Chemin Vieux) ; l'accès à la digue s'effectuera ensuite au travers des emprises du futur canal de décharge Valabrègue
- Les emprises du futur canal de Valabrègue et la voirie « Chemin de la Reine dans sa partie terminale permettront d'accéder au secteur du seuil des Jardins / passe à poissons
- Un chemin d'exploitation sera présent en pied de l'ensemble du linéaire de la digue de contention des Ramières sur près de 4,5 km ; son emprise et son aménagement permettront d'assurer l'ensemble de la circulation des engins de chantier ; ce chemin d'exploitation en pied de digue sera accessible à la fois depuis l'emprise du canal Valabrègue mais également à partir des différentes voies communales ou chemin communaux perpendiculaires à la fois à la future digue des Ramières et à la route départementale RD 994
- Aucune circulation ne sera effectuée au sein du nouvel espace de divagation de la rivière sauf les accès ponctuels nécessaires à la réalisation des deux brèches dans les remblais existants en bordure de cours d'eau ou à l'aménagement des mares et chenaux ; le positionnement de ces accès sera effectué de façon à privilégier les zones à faible enjeux (espaces qui sont actuellement des terres agricoles).

Le layon de chantier correspondant sera revégétalisé par ensemencement.

Une sensibilisation aux différents enjeux environnementaux et de biodiversité (faune aquatique et terrestre, espèces protégées, consignes et modes opératoires à respecter, balisages à respecter...) de l'ensemble des acteurs et notamment du personnel des différentes entreprises chargées des travaux sera effectuée par l'écologue – coordinateur environnement avant le démarrage des travaux. Cette sensibilisation sera renouvelée au moins une fois par an.

Les **espèces cibles de la mesure** sont toutes les espèces ; en effet, moins le milieu naturel sera touché, moins le nombre d'espèce concernées sera important, ceci tous groupes confondus.



**Cout de cette mesure :** La mise en œuvre de ces dispositions n'engendre pas de cout supplémentaire. Ces actions figurent à la fois dans les missions dévolues à la fois à l'écologue-coordonateur environnement et à l'entreprise en charge des travaux et sont rémunérées dans le cadre de leur mission globale.

**Modalités de suivi de cette mesure :** suivi assuré par l'ensemble des acteurs de la phase travaux (maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre, écologue-coordonateur environnement, chefs de projet travaux des entreprises) sous contrôle des services de police de l'eau.

## 1.6 RED6 : LUTTE CONTRE LES INVASIVES

La lutte contre les espèces invasives constitue un enjeu fort sur ce projet :

- Plusieurs espèces invasives infestent déjà une partie du linéaire
- Les chantiers favorisent l'installation et la propagation de ces espèces, y compris d'espèces non encore présentes sur le site
- Les milieux aquatiques et berges de cours d'eau sont particulièrement sensibles aux espèces invasives : Jussie, Canne de Provence, Renouée du Japon (ou Sakhaline, ou hybride), Balsamine de l'Himalaya, Solidage géant, Asters américaines...

D'une manière générale, la lutte contre la prolifération des espèces végétales envahissantes sur et en dehors du chantier sera réalisée de la manière suivante :

- inspection visuelle et nettoyage systématique des roues et des parties basses des véhicules de chantier (jet d'eau ou bac d'eau) sur plateforme adaptée avant l'arrivée sur chaque site de travaux pour éviter la pollution du chantier par des rhizomes ou graines d'invasives.
- mêmes mesures à la sortie du chantier pour éviter la propagation à l'extérieur des espèces invasives déjà présentes sur le site, notamment la Canne de Provence et la Jussie.
- Pour chaque intervention dans le milieu aquatique ou sur les berges, des filets seront mis en place à l'aval de la zone de chantier pour récupérer tout fragment éventuel de plante invasive flottant sur l'eau, ce afin d'éviter une propagation via le courant vers les tronçons du Lez et du Rhône situés en aval.

Pour la **Jussie**, présente dans le lit du Lez à la traversée de Bollène, un arrachage systématique de la plante sera effectué avant les travaux, de l'amont vers l'aval (pour éviter toute recontamination puisque celle-ci ne peut se faire que dans le sens du courant), sur l'ensemble de l'emprise concernée par les travaux, et ce, chaque année durant la durée des travaux sur la zone infestée. Les plants arrachés seront ensuite envoyés en décharge agréée pour être détruits. Si l'opération s'effectue avec des engins mécaniques, le substrat récolté avec les plants de Jussie sera aussi évacué en décharge. En aucun cas les déblais résultant des travaux sur la zone infestée ne seront réutilisés à proximité du lit mouillé, afin d'éviter la réinfection des lieux par la Jussie. Les engins ayant travaillé sur cette zone de chantier devront impérativement être lavés sur une plateforme adaptée afin d'être débarrassés de tout brin de la plante avant de rejoindre un nouveau site de travaux. Une aire de nettoyage des engins est prévue au niveau de la zone de parcage des engins (aire étanche munie de rétention...).

Un filet sera posé à l'aval de chaque zone de travaux pour piéger les éléments végétatifs de Jussie, afin d'éviter la colonisation ou la recolonisation des berges opposées et à l'aval de la zone de travaux.

En cas de présence de **Canne de Provence** au niveau des zones de travaux, les pieds de Canne seront soigneusement éradiqués et leurs déchets évacués en décharge. Aucun débris végétal (graine, morceau de rhizome ou de partie aérienne) ne sera laissé sur place : les plantes invasives ôtées seront immédiatement transportées par camion hermétiquement bâché vers un

centre de traitement agréé. S'il doit y avoir stockage temporaire, celui-ci se fera sur une aire étanche, sans contact avec le sol, l'eau et à l'abri du vent.

Pour limiter l'installation de nouveau foyer d'espèces invasives :

- Il n'y aura aucun apport de terres végétales d'origine exogène : les diguesseront construites avec des matériaux prélevés in situ.
- toute surface remaniée sera immédiatementensemencée d'un mélange herbacé à levée rapide afin de ne laisser aucune surface nue facilement colonisable par les invasives.

Les phases de chantier ainsi que la recolonisation végétale seront attentivement et régulièrement suivis par un écologue qui vérifiera la bonne mise en place des mesures et leur efficacité, et alertera les responsables de chantier en cas de détection d'espèces invasives.

Tout nouveau foyer d'espèce invasive détecté sera immédiatement détruit par arrachage avant qu'il ne se développe et devienne très difficile à éradiquer. Aucun débris végétal (graine, morceau de rhizome ou de partie aérienne) ne sera laissé sur place : les plantes invasives arrachées seront immédiatement transportées par camion hermétiquement bâché vers un centre de traitement agréé. S'il doit y avoir stockage temporaire, celui-ci se fera sur une aire étanche, sans contact avec le sol, l'eau ni le vent.

Les déblais résultant des travaux en zone infestée ne devront pas être réutilisés du tout, y compris à l'écart de zone mouillée. Tous seront évacués vers un centre de traitement agréé.

Le SMBVL est maître d'ouvrage d'un programme pluriannuel de restauration et d'entretien des abords de cours d'eau (PPRE) sous couvert d'une déclaration d'intérêt général (DIG) délivrée par arrêté interpréfectoral.

Le PPRE intègre notamment des actions de maîtrise et d'éradication des espèces exotiques envahissantes.

Les PPRE sont mis en œuvre par le SMBVL depuis 1997 et se renouvellent tous les cinq à la faveur des DIG. Le SMBVL est ainsi cours d'élaboration du dossier visant la demande de renouvellement de la DIG et autorisation loi sur l'eau pour la période 2023 à 2027.

Les **espèces cibles de la mesure** sont les espèces végétales susceptibles d'être supplantées par les invasives. Indirectement, un grand nombre d'espèces animales en bénéficieront puisque les invasives dégradent les habitats de la faune, ceci tous groupes confondus.

**Cout de cette mesure :**

- En phase travaux d'aménagements liés au projet, la mise en œuvre de ces dispositions n'engendre pas de cout supplémentaire. Ces actions figurent dans les prescriptions imposées à l'entreprise en charge des travaux et sont rémunérées dans le cadre de leur mission globale. Avec une évaluation des frais correspondants pour un montant de **11 800 € HT**.
- Dans le cadre du PPRE, le cout de la gestion des espèces invasives est évalué à **1 600 € HT /an**

**Modalités de suivi de cette mesure :** suivi assuré par l'ensemble des acteurs de la phase travaux (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, écologue-coordonateur environnement, chefs de projet travaux des entreprises) sous contrôle des services de police de l'eau.

Suivi intégré au suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.



## 1.7 RED7 : RÉDUCTION DU RISQUE DE POLLUTION DES HABITATS DE LA FAUNE

### HABITAT DES POISSONS

Afin d'éviter toute pollution dans le cours d'eau dommageable pour les poissons, les travaux en rivière seront effectués à sec avec détournement des eaux en dehors de la zone des travaux.

### HABITAT DE NOURRISSAGE DE LA FAUNE TERRESTRE

De manière à réduire les envols de poussières susceptibles de se déposer sur la végétation et affecter la croissance des végétaux et le nourrissage de la faune, il est prévu d'arroser les pistes de chantier par temps sec.

### AUTRES MESURES LIÉES À LA RÉDUCTION DU RISQUE DE POLLUTION DES HABITATS DE LA FAUNE

Des mesures plus classiques liées à une démarche qualité lors du chantier permettent de réduire les risques de pollution des milieux naturels :

- Engins aux normes et régulièrement vérifiés et entretenus afin d'éviter les fuites d'hydrocarbures. Vérification périodique de l'état du matériel utilisé sur le site (réservoirs, joints, flexibles...). Maintenance lourde réalisée au siège de la société
- dépôt des matériaux, du matériel et des engins sur aire étanche et éloignée du Lez, pleins de carburant et nettoyage des engins sur aire étanche.
- Evacuation régulière des déchets et co-produits.
- kit de dépollution au poste d'entrée, comprenant des produits absorbants, des boudins de confinement ainsi qu'un nécessaire de conditionnement des produits récupérés ; personnel d'exploitation sera formé aux techniques de dépollution
- La réalisation des différentes phases de bétonnage lors de la construction des ouvrages tiendra compte des conditions climatologiques afin d'éviter le risque d'émission de laitance de béton lors d'épisode pluvieux. Dans l'éventualité où de la laitance de béton serait émise dans les zones de travaux (à sec), un pompage et une évacuation des eaux ainsi polluées vers une décharge adaptée sera réalisée.

Toutes les **espèces animales sont cibles de la mesure**, tous groupes confondus.

#### Cout de cette mesure :

La réalisation des différents détournements des eaux lors des phases de travaux en rivière représente un cout de **64 000 € HT**.

Le cout d'arrosage des pistes de chantier par temps sec est intégré dans le cout des différentes prestations de terrassement imposées aux entreprises en charge des travaux sans que cela ne génère une prestation supplémentaire. La dépense correspondante est évaluée à **84 000 € HT**.

Le cout des autres prestations liées à la réduction du risque de pollution est intégré dans le cout global des prescriptions imposées aux entreprises en charge des travaux sans que cela ne génère une prestation supplémentaire. La dépense correspondante est évaluée à **130 000 € HT**.

**Modalités de suivi de cette mesure** : suivi assuré par l'ensemble des acteurs de la phase travaux (maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre, écologue-coordonateur environnement, chefs de projet travaux des entreprises) sous contrôle des services de police de l'eau.

## 2 MESURES DE RÉDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

Les mesures de réduction en phase exploitation se confondent avec des mesures de compensation des impacts ; elles sont souvent intrinsèques au projet lui-même, avec une volonté d'améliorer l'existant. Leur classement en « Réduction » ou en « Compensation » est parfois délicate.

### 2.1 MESURES POUR LE MILIEU AQUATIQUE

Les **espèces cibles des mesures RED8, 9 et 10** sont les espèces aquatiques ou liées étroitement aux bords du cours d'eau :

- Poissons : Bouvière, Truite commune
- Mammifères aquatiques : Castor et Loutre
- Amphibiens : Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Grenouille 'type verte', Grenouille rieuse

#### 2.1.1 RED8 : Aménagements du lit dans Bollène

Les aménagements du milieu aquatique dans la traversée de Bollène permettront dès la fin des travaux de recalibrage, de rediversifier les habitats aquatiques et de bordure.

- Reconstitution d'un lit mouillé sinueux

L'élargissement du gabarit du Lez sera accompagné de la restauration d'un lit d'étiage avec la création d'un chenal préférentiel d'écoulement afin de concentrer la lame d'eau et éviter ainsi son étalement et son réchauffement. Le lit nouvellement recréé sera de nature sinueuse et comprendra ainsi une alternance de zones rapides et peu profondes et de zones plus profondes et lentes.

Ces aménagements seront similaires à ceux réalisés en amont du pont de Chabrières en 2003 qui ont démontré leur efficacité. On effectuera :

- la mise en place de déflecteurs en pieux jointif en fond de lit avec une alternance en rive gauche et droite.
- Un resserrement du lit à l'étiage sera aussi envisagé par la mise en place d'une rangée de pieux jointifs disposés sur l'ensemble de la largeur du cours d'eau tout en laissant une revanche de 50cm afin de concentrer les écoulements.

Ces déflecteurs seront aussi associés à des banquettes latérales et longitudinales qui permettront une végétalisation des zones de bordure par des hélophytes et certaines seront calées sous la ligne d'eau d'étiage pour développer des herbiers. Les banquettes latérales seront mises en œuvre entre chaque épi et présenteront une hauteur ne dépassant pas 50 cm et 20 cm au-dessus de la ligne d'étiage.

- Reconstitution du fond du lit

Le matelas alluvial du fond du lit sera ensuite reconstitué sur 0,3 m d'épaisseur, et il présentera un substrat équivalent à celui existant en amont de Bollène. Cet apport de matériaux grossiers associé à la reconstitution d'un lit mouillé plus diversifié contribuera à la diversification des habitats pour les invertébrés aquatiques et les poissons. La colonisation par les invertébrés du nouveau lit mouillé sera assurée par la dérive et permettra ainsi de retrouver une certaine diversité faunistique qui devrait se rapprocher à terme de l'état précédent. La composition spécifique du peuplement piscicole devrait être à terme similaire à l'état initial de 2011.

Ces aménagements seront complétés par une installation d'hélophytes qui permettra de diversifier les habitats péri-aquatiques. La végétation aquatique se reconstituera quant à elle



sur les surfaces impactées d'environ 6 à 7 mètres de large par les apports en provenance de l'amont ainsi que par une recolonisation latérale à la belle saison. Toutefois, le substrat mis en place sera plus grossier au départ que celui présent avant travaux et devrait contenir moins de fines. La colonisation des deux bandes remaniées par de la végétation spermaphyte demandera peut-être plus d'une saison. Les algues et les diatomées se développeront, elles par contre, plus rapidement.

Le **peuplement d'invertébrés aquatiques** recolonisera lui aussi les habitats nouvellement créés par la dérive ainsi que par une recolonisation latérale. Celle-ci sera efficace très rapidement compte tenu des cycles courts des invertébrés benthiques, de l'ordre de quelques mois.

Dans un premier temps, cette hétérogénéité du substrat sur les deux bandes des rives du Lez devrait permettre une diversification plus importante en termes de taxons de la faune invertébrée benthique, que lors des travaux ou avant travaux.

Cependant, le colmatage des interstices par les fines au fil des mois tendra à terme à effacer cette hétérogénéité de substrat, et ainsi à uniformiser la faune invertébrée entre le lit non touché du Lez et les zones de bordure remaniées.

Les habitats de bordure, les banquettes latérales immergées et les pieds des gabions posés seront eux aussi colonisés rapidement par la faune invertébrée.

En ce qui concerne le **peuplement piscicole**, les espèces de cyprinidés d'eaux vives ubiquistes qui étaient majoritairement présentes retrouveront des conditions d'habitats similaires avant travaux, une fois les aménagements de diversification du lit réalisés.

Ces espèces recoloniseront ce tronçon du Lez, si elles l'avaient déserté et utiliseront pour se nourrir les zones remaniées quand celles-ci auront retrouvé été recolonisées par la flore algale et les invertébrés. .

Les zones de reproduction étaient peu étendues pour les cyprinidés d'eaux vives et elles seront recréées lors de la mise en place des épis pour diversifier le lit. Toutefois, le colmatage du substrat par les fines en provenance de l'amont tendra à diminuer leur efficacité.

Les espèces d'eaux calmes retrouveront aussi des conditions d'habitat similaires à celles avant travaux.

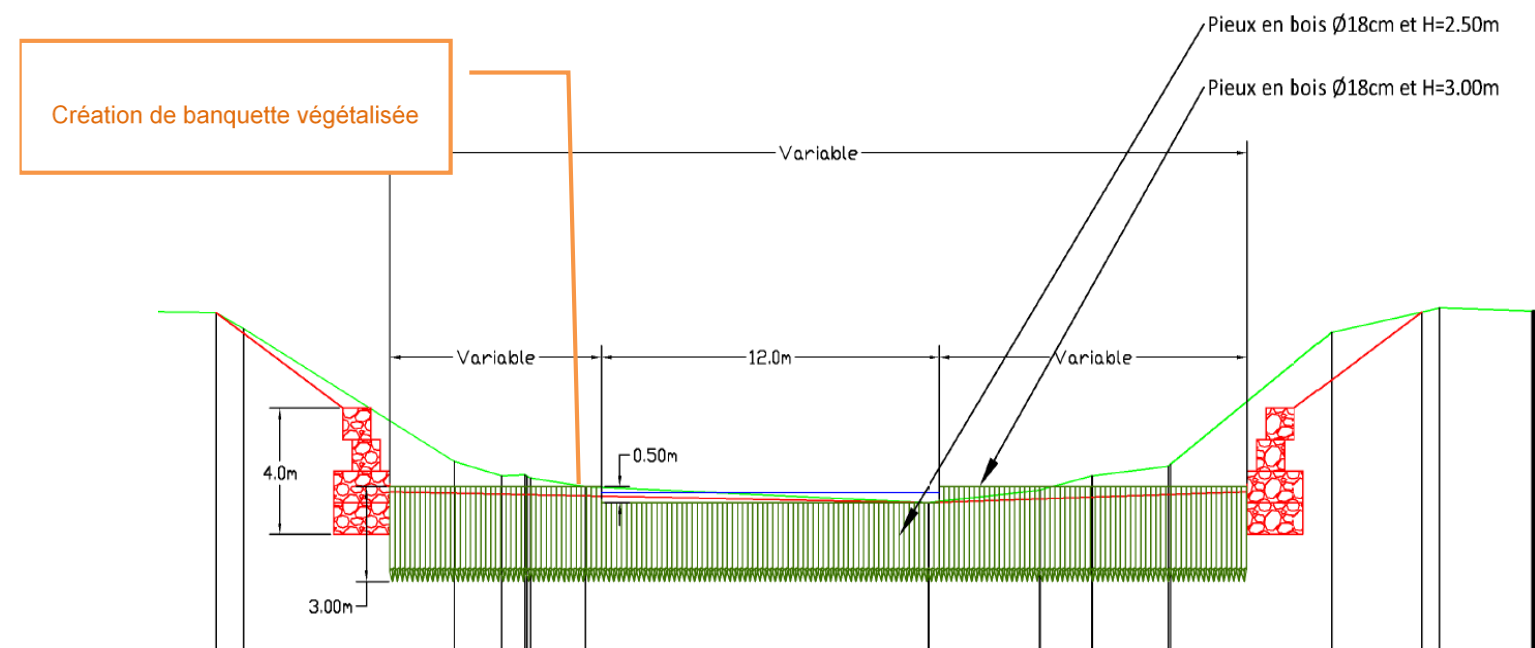
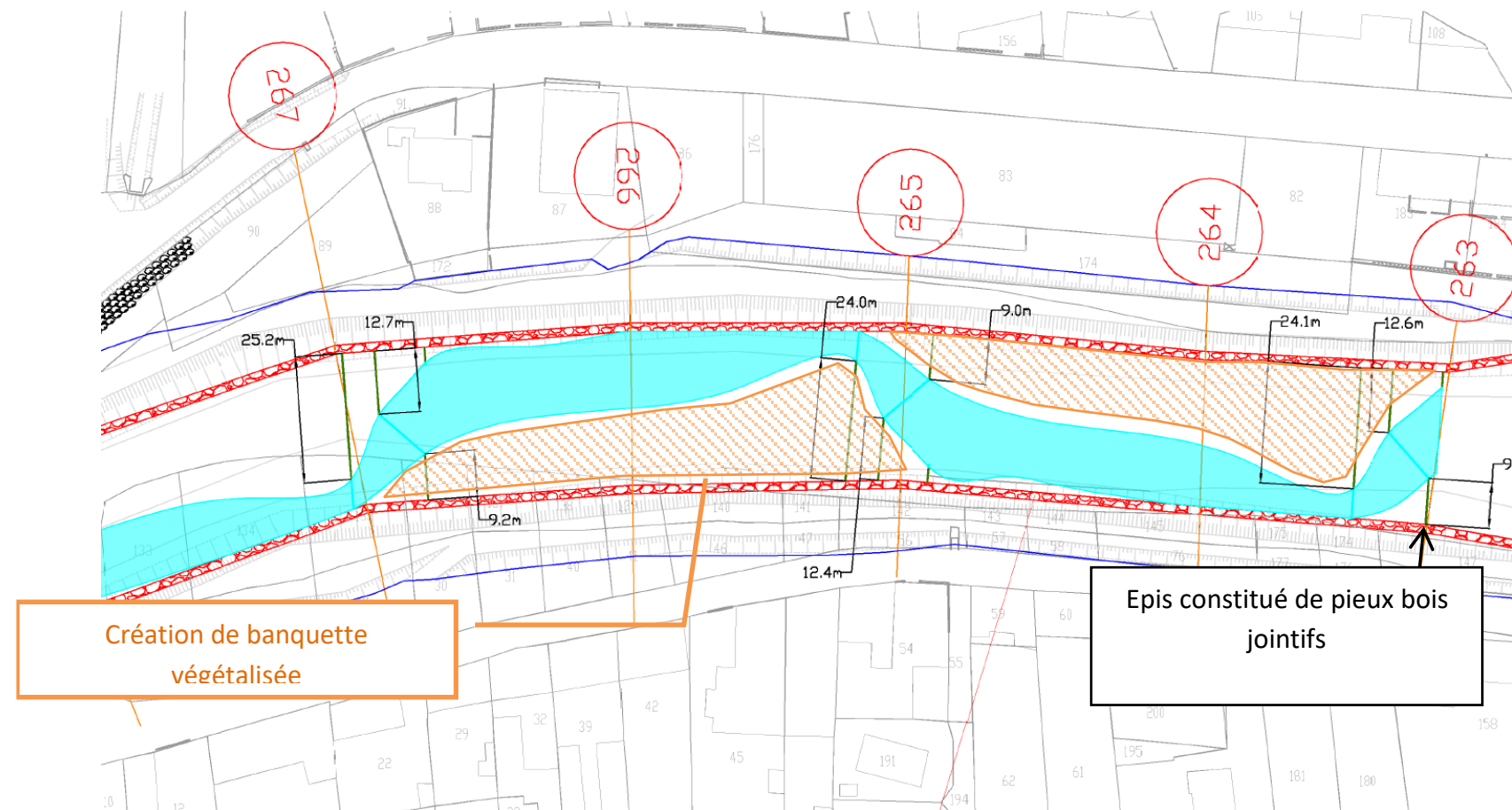
#### **Cout de cette mesure :**

Le cout global de cette mesure (terrassament en lit mineur avec reconstitution d'un lit sinueux, reconstitution du matelas alluvial, plantation d'hélophytes) représente un cout de **89 500 € HT**.

**Modalités de suivi de cette mesure :** suivi assuré par l'ensemble des acteurs de la phase travaux (maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre, écologue-coordonateur environnement, chefs de projet travaux des entreprises) sous contrôle des services de police de l'eau.

Suivi intégré au suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

## Insertion du projet dans la partie située à Bollène, à l'aval du pont de Chabrières : principes







*Epis déflecteurs actuels (pieux en bois) et plages végétalisées à l'amont du pont de Chabrières : Aménagement de même type que le projet à l'aval du pont*

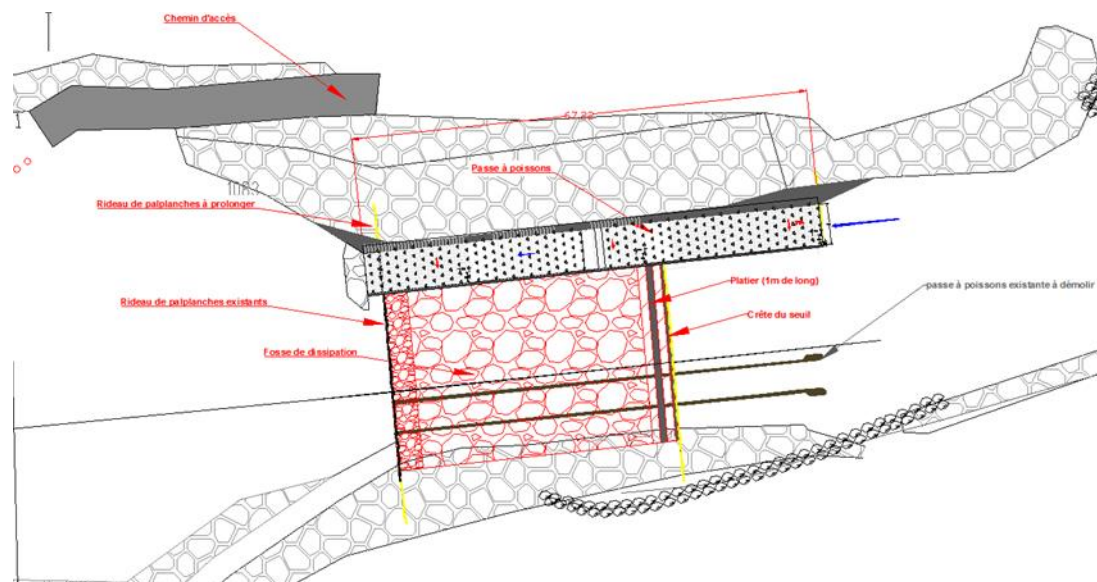


## 2.1.2 Dans le secteur du seuil des jardins

### RED9 : RECONSTRUCTION DU LIT NATUREL EN AMONT DU SEUIL DES JARDINS

Le seuil des Jardins sera reconstruit 30 m en aval de l'emplacement actuel soit à la côte 53,54 m NGF et sa longueur totale sera de 41,5 m. Le seuil des Jardins sera abaissé de 0,49 m et aura ainsi une hauteur de 2,34 m. Il présentera une fosse de dissipation d'une longueur minimale de 34 m.

Entre l'implantation actuelle et la future, le fond du lit du Lez sera reconstitué à partir des matériaux du site, après que les éléments de l'ancien seuil et de la passe aient été enlevés.



Vue en plan de l'implantation de la passe et du seuil des Jardins (Hydrétudes)

**Cout de cette mesure = 1 900 € HT :**

#### Modalités de suivi de cette mesure :

Suivi intégré au suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

### RED10 : RECONSTRUCTION DE LA PASSE À POISSONS DU SEUIL DES JARDINS

Le seuil des Jardins sera reconstruit et abaissé de 0,49 m. Il intégrera aussi un dispositif de franchissement piscicole qui sera adapté comme précédemment à la remontée de toutes espèces de poissons.

La passe actuelle de type passe à déversoir triangulaire est située en rive gauche. Celle-ci sera démolie et remplacée par une rampe à macrorugosités en rive droite, avec des plots régulièrement répartis. La pente sera de 4,5 % sur une longueur de 67,22 m en enrochements liaisonnés régulièrement répartis sur une semelle en béton. La rugosité de fond sera complétée par un pavage de galets grossiers entre les blocs. Elle présentera une largeur de 6 m en fond et une zone de repos de 3 m en zone médiane. A l'aval elle sera accolée aux palplanches existantes et sera prolongée par des enrochements libres sur environ 3 m pour éviter la formation d'une fouille d'affouillement.

La passe sera opérationnelle entre 400 l/s jusqu'à 2,5X le module soit 9, 2 m<sup>3</sup>/s (module 3 680 l/s), le débit transitant alors dans la passe étant de 2,728 m<sup>3</sup>/s.

La dévalaison sera quant à elle facilitée à l'étiage par l'emprunt obligatoire de la passe.

L'inclinaison transversale de la coursière de la rampe permettra aussi de concentrer la lame d'eau à l'étiage et d'assurer une hauteur d'eau suffisante pour la remontée.



- ⇒ **La reconstruction du seuil des Jardins n'aura donc pas un impact négatif sur la circulation piscicole actuelle mais devrait permettre au contraire de l'améliorer sur ce secteur vis à vis de la franchissabilité de l'ouvrage à des bas débits.**

**Cout de cette mesure** = Hors cout des travaux préparatoires ou de terrassement le cout de la passe à poissons est de **128 000 € HT** :

**Modalités de suivi de cette mesure** : suivi intégré au suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

## 2.2 MESURES POUR LE MILIEU TERRESTRE

Les principaux impacts potentiels ayant lieu en phase chantier, la majorité des mesures de réduction se réfèrent à cette phase de travaux (voir ci-avant).

### 2.2.1 RED11 : Végétalisation des digues

Les digues créées ou reconstruites seront végétalisées de manière à constituer des surfaces herbacées, qui constitueront des habitats colonisables par les cortèges de papillons, de reptiles et de passereaux, mais également utilisables par les chauves-souris et les rapaces pour la chasse.

**Le mélange grainier sera composé uniquement d'espèces sauvages et locales :**

- Il évitera les espèces horticoles souvent proposées dans les prairies fleuries, les fèves, céréales ou autres plantes fourragères souvent proposées dans les mélanges destinés aux agriculteurs,
- Il comportera plusieurs espèces (un semis monospécifique a moins de chance de couvrir toutes les zones), dont des graminées.
- Les espèces du mélange devront être adaptées au sol et au climat.

La composition du mélange de graines devra être connue, et validée par un écologue avant choix définitif et semis.

Les **espèces cibles de la mesure** sont les espèces végétales autochtones susceptibles d'être supplantées par les invasives. Indirectement, les espèces animales des milieux ouverts bénéficieront de cette végétalisation qui leur fournira un habitat de type prairie.

**Cout de cette mesure** : La fourniture d'un mélange grainier et son ensemencement est évaluée à **98 300 € HT** :

**Modalités de suivi de cette mesure** : suivi effectué dans le cadre de la mise en œuvre du programme pluriannuel de restauration et d'entretien (PPRE) des abords des cours d'eau par le SMBVL et dans le cadre de la réalisation des visites techniques approfondies ou de surveillance des digues par le SMBVL.

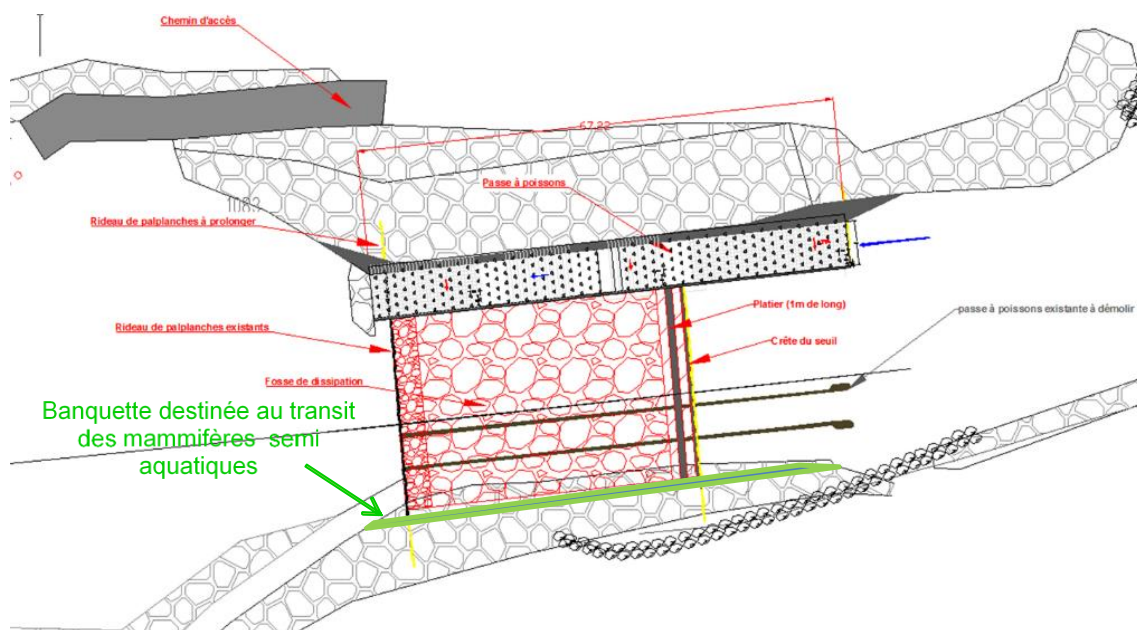
### 2.2.2 RED 12 : Aménagement pour le castor et la loutre

La réfection du seuil des Jardins sera accompagnée de la construction d'une banquette destinée à faciliter le transit des mammifères aquatiques coté berge. Son positionnement a suivi le raisonnement suivant :

- Coté rive droite, la passe à poisson permet de maintenir un transit aisé pour la loutre et le castor au niveau de sa partie la plus souvent exondée.
- Coté rive gauche, l'artificialisation de la berge liée d'une part à la réfection du seuil et d'autre part à l'élargissement du déversoir du « Creux des Vaches », pourra utilement être compensée

par la construction d'une banquette horizontale, facilitant les déplacements de la loutre et du castor.

Cette banquette de 50 cm de largeur sera réalisée en pied de talus de berge selon le schéma de principe suivant.



*Vue en plan de l'implantation de la passe à poissons et du seuil*

**Cout de cette mesure :** La mise en œuvre de cet aménagement n'engendre pas de cout supplémentaire. Ces actions figurent dans les prescriptions imposées à l'entreprise en charge des travaux et sont rémunérées dans le cadre de leur mission globale de travaux de terrassement.

**Modalités de suivi de cette mesure :** mise en œuvre de suivis à intervalles réguliers de la présence des espèces emblématiques sur l'ensemble du bassin versant et notamment à l'amont de cet ouvrage et dans le nouvel espace de divagation du cours d'eau.



# IMPACTS RÉSIDUELS

Ce chapitre traite des **impacts résiduels** du projet sur les espèces protégées, c'est-à-dire des impacts restant après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

## 1 IMPACTS NÉGATIFS DIRECTS

### 1.1 MORTALITÉ DES INDIVIDUS

Les espèces migratrices sont très peu soumises au risque de mortalité en phase chantier.

La majorité des espèces protégées nicheuses ou en repos sur l'emprise des travaux est susceptible de fuir le danger : oiseaux, castor, loutre...

Les opérations à risques sont le défrichement et le décapage du terrain ainsi que les travaux dans le lit vif :

- Défrichement ponctuel et au niveau des brèches dans les digues actuelles. L'emprise des brèches ne comprend pas d'arbres âgés ou à cavité. L'importance de l'impact est liée à la période des travaux.
- Décapage du sol au droit des aménagements
- Travaux dans le lit mouillé : seuil des Jardins et ville de Bollène

Les mesures de réduction, notamment l'adaptation de la période de certains travaux à risque élevé (défrichement et travaux dans le lit mouillé) en dehors des périodes les plus sensibles pour la faune, permettent de réduire fortement le risque de mortalité d'individus de la plupart des espèces.

Mesures de réduction	Effets attendus
Adaptation des périodes de coupe d'arbres + adaptation partielle des périodes du décapage des sols: hors période de reproduction et hibernation	Réduction voire suppression du risque de mortalité des oiseaux forestiers et chauves-souris arboricoles, et pas d'atteinte à la reproduction de ces espèces. Dans une moindre mesure réduction du risque de mortalité des amphibiens et des reptiles en hibernation.
Adaptation des périodes de travaux dans le lit	Réduction de l'atteinte à la reproduction des poissons.
Mise en assec (réduction du risque de pollution de l'eau) et pêches de sauvegarde	Réduction du risque de mortalité des poissons.
Recherche du castor, effarouchement et déplacement si besoin	Réduction du risque de mortalité du castor.

Toutefois, les contraintes de chantier ne permettent pas toujours de s'adapter à l'écologie et la biologie de certaines espèces protégées : les espèces nichant au sol (Alouettes...), les espèces qui se terrent pour hiberner ou fuir le danger (reptiles et amphibiens), les libellules, restent vulnérables au risque de mortalité.

**L'impact est provisoire, uniquement durant la phase travaux ; la durée prévisionnelle est de 3 ans au total, mais de quelques mois seulement (maximum 6 mois) en un point donné. Il reste relativement faible et n'est pas de nature à remettre en cause la pérennité des populations animales sur le site.**

**En fonctionnement, les aménagements n'auront aucun impact.**

Le tableau de synthèse des impacts résiduels directs (voir ci-après) donne une estimation du risque de mortalité.

## 1.2 PERTE D'HABITATS DE REPRODUCTION, CHASSE OU REPOS SOUS L'EMPRISE DES AMÉNAGEMENTS

Nous distinguons grossièrement 3 grands types d'habitats :

- Les boisements et de manière marginale les arbres isolés,
- Les milieux aquatiques représentés par le Lez, ainsi que par les fossés et canaux traversés par les digues et les zones humides.
- Les milieux ouverts à semi-ouverts de la plaine agricole.

Les pertes d'habitats sont limitées et temporaires, liées à la phase travaux jusqu'à ce que la végétation repousse, ce qui est relativement rapide pour la végétation herbacée.

A moyen et long terme, le projet engendre plutôt des modifications d'habitats liés à des changements de destination de parcelles : une surface agricole devient une digueherbacée, une vigne dans le casier de l'Embisque devient une culture de céréales annuelles, les parcelles cultivées entre le Lez et la digue de contention retournent à l'état naturel... Ces modifications sont soit neutres, soit positives pour la faune et la flore (Voir chapitre Mesures).

Le projet n'engendre aucune artificialisation de milieu comme par exemple une imperméabilisation des sols (goudron, béton, constructions...). Les seules zones artificielles induites par le projet sont situées en lieu et place des zones déjà artificielles.

### 1.2.1 Milieux boisés

L'impact de la suppression de surfaces boisées restera limité à des surfaces linéaires de faible largeur sur deux types de zones de travaux :

- Les 2 brèches créées dans les digues existantes (surface = 120 m<sup>2</sup>) ;
- Les linéaires de construction des digues de contention (surface = 1.6 ha).

Quelques défrichements sont nécessaires pour le projet. Les surfaces défrichées représentent 1,6 ha sur la totalité de l'emprise travaux. C'est une perte d'habitat pour la faune forestière, notamment les oiseaux, les chauves-souris et les amphibiens en hivernage. Toutefois, elle est d'une part ponctuelle (petites surfaces linéaires) et d'autre part relativement faible comparée aux surfaces de boisements conservés dans le secteur, et elle est largement compensée dans le cadre du projet (voir mesures compensatoires).

- Dans Bollène  
Quelques arbres d'alignement présents sur les digues actuelles devront être supprimés pour les travaux de réfection de berges dans la traversée de Bollène. Sur le plan quantitatif, ces pertes ponctuelles restent minimales par comparaison avec le nombre d'arbres non touchés.  
Sur le plan qualitatif, ces arbres sont situés en milieu urbain et ne sont utilisables que par des espèces anthropophiles. Ces espèces trouveront dans les nombreux arbres restant des habitats identiques.
- Entre Bollène et Suze  
Les surfaces défrichées entraînant la perte de l'habitat boisé sont de petites surfaces ponctuelles, disséminées tout le long du projet et dans la continuité de boisements préservés. L'impact en un point donné reste donc très limité pour la faune ; les groupes concernés sont essentiellement les oiseaux, les chiroptères et les amphibiens en hivernage.  
Sur le plan quantitatif, cette perte aura un impact très faible sur la surface d'habitat de la faune forestière du fait du maintien de surfaces boisées très conséquentes dans la continuité immédiate.  
Sur le plan qualitatif, cette perte n'aura pas d'impact sur la fonctionnalité des habitats de la faune et du corridor biologique du Lez.



L'impact le plus notable, à savoir le risque d'atteinte à des individus de faune nicheuse dans les bois défrichés, est significativement limité par la mesure consistant à adapter le calendrier du défrichement à des périodes de moindre impact pour les oiseaux et les chauves-souris.

Les impacts résiduels, qui sont tout au plus « modérés », ne sont pas de nature à remettre en cause le bon état de conservation des populations présentes sur le site, d'autant que la renaturation du lit du Lez (espace de divagation intra digue) engendrée par le projet sera favorable à l'ensemble des espèces.

### 1.2.2 Milieux aquatiques

Aucun cours d'eau n'est dévié ou rectifié dans le cadre du projet. La continuité hydraulique avec les affluents et canaux est préservée par des passages busés sous les digues.

Sur les 11 kilomètres du secteur d'étude, le milieu aquatique est concerné par des aménagements qui se situent uniquement sur des secteurs déjà fortement remaniés. Très peu de travaux sont nécessaires dans le lit du Lez : ils sont concentrés au niveau du seuil des jardins et de la traversée de Bollène et ne modifient pas significativement les habitats aquatiques.

L'aménagement prévu au niveau du seuil des jardins est la destruction du seuil existant et sa reconstruction. La mise en place d'un piège à embâcle (pieux plantés dans le sol et seuil en enrochements) à l'aval du seuil des Jardins va artificialiser légèrement l'atterrissement végétalisé présent à ce niveau, sans pour autant remettre en cause son fonctionnement ni sa surface. L'impact restera faible pour cet habitat, donc pour les espèces protégées qui l'utilisent (Castor).

Les travaux dans la traversée de Bollène consistent à reconstruire les digues en remblais compactés protégés par des gabions et à recréer une divagation du lit par la mise en place de déflecteurs, pieux en bois et banquettes végétalisées. Les travaux n'engendrent pas de perte d'habitat aquatique et contribuent au contraire à les renaturer et les améliorer en créant une diversification des écoulements.

#### Espèces liées au milieu aquatique

- Il n'y a aucune création d'obstacle dans le milieu aquatique, au contraire la création d'une nouvelle passe à poissons améliorera les déplacements piscicoles ;
- La renaturation du lez au niveau de son espace de divagation assurera un élargissement du corridor biologique associé au cours d'eau.
- Le milieu aquatique sera amélioré dans la traversée de Bollène à l'aval du pont de Chabrières. L'élargissement du lit va conduire à diversifier les milieux aquatiques. L'amélioration est également liée aux aménagements connexes à ce renforcement, à savoir la renaturation du Lez par création d'un lit d'étiage permettant une divagation, mise en place d'épis déflecteurs, création en pied de berge de banquettes végétalisées par des hélophytes.

La reconstruction du seuil des Jardins n'aura pas d'impact à long terme sur les peuplements d'invertébrés en place de part et d'autre du seuil. La structure du peuplement piscicole ne devrait pas non plus être modifiée par sa reconstruction.

La circulation piscicole devrait être même sensiblement améliorée en période d'étiage. La reconstruction du fond du matelas fluvial en amont du nouveau seuil, permettra de retrouver des habitats favorables plus rapidement pour la faune invertébrée et piscicole.

### 1.2.3 Milieux humides (hors cours d'eau)

Les rares zones humides (mares forestières, mares et bras lenticules du lez) ne sont pas impactées par le projet.

Les travaux se situent au niveau des berges du Lez dans la traversée de Bollène, du seuil des jardins, des deux brèches du secteur de l'Embisque, des fossés/canaux traversant la plaine agricole.

La destruction de la végétation herbacée de bordure de cours d'eau (Lez, fossés et canaux) comme joncs, carex, roseaux, herbacées hygrophiles, pionnières ou rudérales, correspond à une perte d'habitat temporaire pour les espèces qui les utilisent pour leur reproduction (fauvettes aquatiques, libellules, amphibiens) :

- Pas de perte d'habitat, voir gain d'habitat au niveau des berges dans la traversée de Bollène : les berges sont déjà très artificialisées et la végétation se limite à une mince bande au niveau de l'interface avec l'eau ;
- Perte d'habitat négligeable sur les berges au niveau du seuil des jardins (reconstruction d'un seuil existant sur la majorité de l'emprise) ;
- Perte d'habitat négligeable au niveau des 2 brèches de 10 m de large prévues sur la digue actuelle (120 m<sup>2</sup>) ;
- Perte d'habitat négligeable au niveau des fossés/canaux :
  - fossés/canaux impactés par les traversées de la digue de contention des Ramières (850 m<sup>2</sup>) ;
  - perte d'habitat plus importante concernant le recalibrage des canaux de décharge, mais la perte reste temporaire et affecte des milieux artificiels aux potentialités écologiques limitées.

La perte d'habitat est temporaire puisqu'il n'y a très peu d'artificialisation des sols et que les conditions écologiques permettant l'installation de zones humides ne sont pas modifiées (alimentation en eau) : il faudra environ 1 à 2 ans pour que la végétation herbacée se réinstalle, un peu plus pour les espèces arbustives.

Le projet permet un retour à l'état naturel des parcelles situées entre la digue de contention des Ramières et le Lez et une libre divagation du Lez facilitée en période de crue ; ceci va favoriser le développement de plus grandes surfaces d'habitats humides qu'à l'état actuel.

Le projet prévoit aussi la création de mares et de chenaux, ce qui favorisera le développement d'habitats hygrophiles (voir chapitre Mesures).

Au final, le projet aura donc un impact bénéfique sur les zones humides et les cortèges d'espèces associés.

#### 1.2.4 Milieux ouverts à semi ouverts de la plaine agricole

Dans la plaine agricole, c'est surtout la mosaïque de sous-habitats qui est favorable à la faune. Les cultures en elles-mêmes peuvent représenter des habitats de substitution mais sont moins attractives pour la faune que les milieux naturels en raison des pratiques culturales (monocultures, pesticides) qui diminuent la biodiversité donc la richesse en nourriture. Le potentiel d'accueil de la faune est davantage lié à la présence de bandes herbeuses, friches herbacées à arbustives, fossés, murets, arbres isolés, haies...

Les milieux ouverts à semi ouverts de la plaine agricole (champs, vignes, bords de chemin, friches...) seront impactés sur l'emprise de la digue de contention en rive gauche ainsi que sur la digue du CIC de l'Embisque et une partie de la digue de la Reine, soit une surface totale de 98 000 m<sup>2</sup> (environ 10 ha). Ces milieux agricoles seront remplacés par des digues herbeuses.

Par comparaison avec les surfaces occupées par les milieux agricoles similaires dans la plaine du Lez ou sur les communes de Suze-la-rousse et Bollène, l'impact de l'édification des digues reste négligeable. Il l'est d'autant plus que les digues herbacées sont des milieux ouverts utilisables par la faune des milieux agricoles. Ces digues herbacées seront même plus attractives pour les insectes et les oiseaux que bon nombre des cultures supprimées : richesse accrue en papillons, possibilité accrue pour les oiseaux nichant au sol.

Les plantations d'arbres n'étant pas compatibles avec la pérennité des digues, la végétation des digues sera herbacée. Sur certains tronçons de la digue des Ramières, quelques arbustes pourront être implantés pour apporter une certaine diversité de milieux : une végétation



arbustive maîtrisée ne pose pas de problème pour la stabilité de la digue et augmentera les possibilités d'accueil pour la faune.

### 1.2.5 Arbres isolés

Les arbres isolés concernés par le projet sont situés sur la berge en rive gauche du Lez, dans la ville de Bollène ; ce sont des platanes plus ou moins âgés.

En aval du pont de Chabrières, les vieux platanes à cavités sont relativement intéressants pour une certaine faune cavernicole ou saproxylophage, mais anthropophile. En amont du pont de Chabrières, les platanes ne possèdent pas d'intérêt écologique particulier.

Les platanes dont le système racinaire interfère avec les travaux de reconstruction de la digue, seront endommagés voire supprimés. Les arbres non affectés par le terrassement seront conservés.

L'impact restera limité dans la mesure où l'habitat « vieux platanes à cavités » est d'origine anthropique et d'intérêt écologique moyen du fait de leur localisation urbaine.

### 1.2.6 Synthèse des pertes d'habitat

Synthèse des habitats impactés de manière résiduelle		
Habitats	Surfaces impactées par le projet	Surfaces restituées par le projet
Milieu aquatique	0 ha	non quantifiable ; dépendra de la dynamique hydraulique du cours d'eau et notamment des crues morphogènes
Milieu boisé	1.6 ha, par petites touches tout le long du projet, sans impact sur la fonctionnalité des habitats et du corridor biologique du Lez	32 ha à terme
Milieu humide	0 ha	0.58 ha de mares et de chenaux + Annexes hydrauliques non quantifiables : bras secondaires, divagation du cours d'eau...
Milieu agricole : <ul style="list-style-type: none"> <li>Emplacement des digues</li> <li>Espace liberté intra-digue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.8 ha de champs cultivés à l'emplacement des digues</li> <li>+ 37 ha de milieux ouverts agricoles se retrouveront dans l'espace intra-digue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.8 ha de milieu herbacé sur les digues créées</li> <li>+ L'espace intra-digue étant laissé en évolution naturelle, on aura :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Dans les premières années, 37 ha de friches herbacées aux caractéristiques biologiques proches ou supérieures aux champs cultivés,</li> <li>Sur le long terme :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>le maintien de 4 ha de prairie (autour des zones humides créées)</li> <li>la création de milieux ouverts pionniers liés à la restauration de la dynamique fluviale (non quantifiable)</li> <li>le développement de surfaces boisées sur 32 ha</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

## 1.3 IMPACT SUR LA FLORE A ENJEU DE CONSERVATION

Les travaux de débroussaillage, défrichement et terrassements occasionnent la mise à nu des terrains et une disparition de la flore. Néanmoins, aucune espèce végétale protégée et/ou à enjeux n'a été recensée au droit de la zone des travaux et la dynamique naturelle de la

végétation dans l'espace de divagation du Lez favorisera l'expression d'une grande diversité floristique.

**L'impact sur la flore est considéré comme nul.**

## 2 IMPACT POSITIF DE LA RESTAURATION DE L'ESPACE DE MOBILITÉ DU COURS D'EAU

En amont du seuil des Jardins, le Lez pourra divaguer, conserver sa dynamique fluviale et retrouver ainsi son espace de liberté dans un espace intra digue très élargi.

L'emprise de l'espace de mobilité du cours d'eau en amont de la zone urbaine de Bollène représentera une surface de plus de 50 hectares pouvant être décomposée de la manière suivante :

- Emprise du lit mineur et de sa ripisylve sur près de 15 hectares
- Environ 19 hectares de boisements
- Près de 16 hectares actuellement occupés par de l'activité agricole (principalement de la vigne) et qui sera remplacée par des prairies

La possibilité du Lez de briser certaines portions de remblais (pas de statut juridique de digue pour ces remblais) lors des crues et de divaguer de manière plus large qu'aujourd'hui va créer de nouveaux habitats : élargissement du lit vif, création de bras morts, mares temporaires, bancs de graviers.... La mise en place de 2 brèches dans les remblais-digues actuels facilitera cette divagation du cours d'eau. La création d'une brèche en rive gauche permettra de favoriser la divagation potentielle du cours d'eau sur le secteur des Ramières.

L'espace entre Lez et digue des Ramières est entièrement destiné à un retour au milieu naturel avec une divagation possible du Lez : la dynamique fluviale et végétale reprendra ses droits ; les crues morphogènes entraîneront des modifications régulières du milieu. Cette nouvelle configuration et les mesures compensatoires associées entraîneront des modifications des habitats bénéfiques pour la biodiversité :

Dans cet espace, les cultures seront remplacées par :

- une recolonisation naturelle herbacée puis une évolution vers la recolonisation ligneuse et un boisement naturel progressif,
- une constitution de prairies dans le secteur des mares et chenaux,
- L'aménagement de zones humides : chenaux, confluence de ruisseau, mares (environ 6 800m<sup>2</sup>). La brèche créée au niveau de la zone des Ramières en rive gauche entre les profils 160 et 161 permettra de connecter le chenal accueillant une zone humide pour des crues de retour 5 ans. Cette action permettra à la fois de rajeunir par des apports d'eau le « chenal » et de faciliter la mobilité du Lez dans ce secteur actuellement inondable par le cours d'eau pour des crues importantes.

En revenant à un fonctionnement plus naturel avec notamment un rajeunissement périodique des milieux, la dynamique du cours d'eau sera très favorable :

- au développement de cortèges d'espèces animales et végétales pionnières,
- au développement de milieux spécifiques des cours d'eaux naturels (atterrissement, bras morts...)

Cette évolution des habitats liés au cours d'eau n'est pas quantifiable ni planifiable : elle est dépendante de la fréquence et de l'ampleur des futures crues du Lez.

En tout état de cause, le développement de ces habitats est favorable à une faune spécifique et en particulier aux espèces protégées liées au cours d'eau : espèces liées au milieu alluvial et espèces liées au milieu forestier.



### 3 IMPACTS INDIRECTS : PERTURBATIONS D'ESPÈCES PROTÉGÉES

Pour la plupart des impacts indirects, il n'est pas possible d'établir une quantification.

#### 3.1 RISQUE DE POLLUTION DU MILIEU AQUATIQUE

Les mesures de réduction correctement appliquées limiteront très fortement le risque de pollution des eaux au cours du chantier. L'impact est faible.

Le risque 0 ne peut être garanti, mais le risque résiduel de pollution peut être qualifié de faible. Il ne devrait pas y avoir d'impact significatif sur la chaîne alimentaire (invertébrés aquatiques, amphibiens, poissons), donc sur la ressource trophique des espèces protégées (Agrion de Mercure, loutre, Martin pêcheur, hérons...).

#### 3.2 RISQUE DE MODIFICATION DE LA FONCTIONNALITÉ HYDRAULIQUE

En phase opérationnelle, en l'absence de modification notable du fonctionnement hydraulique du Lez et de ses affluents (hors période de crue), il n'y aura pas d'impacts sur la fonctionnalité des cours d'eau et par conséquent pas d'impact répercuté sur les habitats d'espèces voisins. L'impact est nul.

#### 3.3 IMPACTS SUR LES DÉPLACEMENTS D'ESPÈCES PROTÉGÉES

Le projet ne génère pas de perturbation des déplacements faunistiques. Il n'aura pas d'impact négatif notable sur les déplacements d'espèces dans la mesure où :

- Aucun corridor terrestre d'importance régionale n'est identifié sur le site du projet,
- Les continuités hydrauliques sont maintenues tant à long terme qu'en phase chantier, y compris lors des travaux dans le lit du Lez,
- Les surfaces défrichées sont faibles (1,6 ha morcelés et répartis sur tout le linéaire) et ne nuisent pas à la fonctionnalité des continuums boisés,
- Les digues construites dans la plaine agricole sont franchissables par toutes les espèces et n'occasionnent donc pas de coupure ou d'obstacles aux déplacements,
- Les aménagements à l'intérieur de Bollène seront favorables aux espèces piscicoles et aux mammifères aquatiques
- Le seuil des jardins et sa passe à poissons seront reconstruits avec l'objectif d'améliorer la franchissabilité.

Ces déplacements pourront tout au plus être légèrement perturbés temporairement durant la phase chantier, notamment pour les espèces aquatiques dans le lit du Lez lors des travaux par demi-lit au niveau du seuil des jardins et de la traversée de Bollène.

La renaturation du lit du Lez (espace intra digue naturel, divagation du Lez...) permettra un renforcement du rôle de corridor de celui-ci.

#### 3.4 DÉRANGEMENT DES ESPÈCES PROTÉGÉES

L'évaluation du dérangement est prise en compte par groupes d'espèces.;

Le dérangement généré par le chantier (bruit, présence humaine) perturbera les espèces animales les plus farouches.

- Le dérangement est peu sensible pour de nombreuses espèces (oiseaux, insectes, amphibiens...) : d'une part, celles-ci ont souvent démontré leur capacité à s'adapter à ce type de nuisances et d'autre part le chantier reste temporaire.

- Les espèces les plus sensibles à ce type d'impact sont la loutre et le castor. Pour les espèces plus farouches, l'impact sera modéré. Toutefois, leur mode de vie nocturne leur permet de pallier en partie à ce dérangement exclusivement diurne. Le dérangement entraînera un déplacement temporaire des espèces farouches vers des endroits plus calmes.

Cet impact sera d'autant moins important que seuls quelques rares tronçons de longueur limitée seront impactés, laissant la possibilité aux individus de trouver à proximité immédiate des espaces plus calmes.

Il n'est pas de nature à remettre en cause le déroulement du cycle biologique des espèces protégées ni leur pérennité sur le secteur.

### 3.5 RISQUE D'ESPÈCES INVASIVES

Les mesures de réduction correctement appliquées limiteront très fortement le risque de développement d'espèces invasives, qui pourraient affecter certains habitats d'espèces. Le risque 0 ne peut être garanti, mais le risque résiduel de développement d'espèces invasives sur le chantier peut être qualifié de faible.

Les parcelles situées entre la digue de contention et le Lez, actuellement agricoles, sont destinées à revenir à l'état naturel. Sur cet espace, les zones à nue ou insuffisamment végétalisées (par exemple anciennes cultures annuelles) sont vulnérables à l'installation d'espèces invasives. Des mesures d'accompagnement (plantations, suivi, gestion) seront prises pour limiter ce risque.

## 4 SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS

Effets	Type	Période d'application	Evaluation de l'impact brut	Evaluation de l'impact résiduel
Dérangement de la faune pendant les travaux	Indirect	Temporaire	Négatif faible	Négatif faible
Dérangement de la faune en phase exploitation (fréquentation)	Indirect	Permanent	Neutre à négatif faible	Neutre à négatif faible
Risque de mortalité d'individus de faune	Direct	Temporaire	Négatif moyen	Négatif très faible
Risque de prolifération d'espèces invasives	Direct	Permanent	Négatif fort	Négatif faible
Impacts sur la flore	Direct	Permanent	Négligeable	Négligeable
Impacts sur les habitats d'espèces de faune :	Direct	Permanent		
Habitat aquatique			Négatif moyen à fort	Positif
Habitat boisé			Négatif moyen à fort	Négatif faible
Zones humides			Négatif moyen	Positif
Habitat ouvert à semi ouvert de la plaine agricole			Négatif moyen	Neutre
Fonctionnalité écologique pendant les travaux	Indirect	Temporaire	Négatif moyen	Négatif faible
Fonctionnalité écologique terrestre	Indirect	Permanent	Positif	Positif
Fonctionnalité écologique aquatique	Indirect	Permanent	Neutre à positif	Positif
Artificialisation	Direct	Permanent	Négatif faible	Négatif faible



A l'issue de l'application des mesures d'évitement et réduction, on constate que les impacts sont tout au plus faibles sur les différents compartiments écologiques ; ils sont même positifs pour certains.

**SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS**

	Nom commun	Niveau enjeu espèce *	Statut espèce sur le tronçon étudié	seuil jardins	brèches	digues traversée Bollène	canaux décharge (recalibrage fossés existants)	digue de la reine	digue contention rive gauche (Ramières)	digue casier Embisque	fossé st jean Martinière
oiseaux migrateurs et hivernants	Chevalier guignette		migrateur	<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité d'individus (pas d'atteinte à la reproduction + présence faible et ponctuelle + capacité à fuir)</li><li>pas de modification significative des habitats</li></ul>							
	Cigogne blanche		migrateur								
	Goéland leucophée		migrateur								
	Bergeronnette printanière		migrateur								
	Grande Aigrette		migrateur								
	Héron pourpré		migrateur/hivernant								
	Busard des roseaux		migrateur								
	Tarier des prés		migrateur								
	Tarin des aulnes		migrateur/hivernant								
	Pouillot fitis		migrateur								
	Grand Cormoran		hivernant								
	passereaux en nourrissage	Hirondelle rustique									
Hirondelle de fenêtre			en chasse								
Martinet noir			chasse	<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité d'individus (évitement période nidification, capacité à fuir), pas d'atteinte aux habitats de nidification privilégiés (falaises, grottes, bâti)</li><li>pas de modification significative des habitats de nourrissage</li></ul>							
Choucas des tours			nourrissage, nicheur possible								
rapaces en chasse, nicheurs possibles dans les boisements	Milan noir		chasse, nicheur possible	<div><div><b>impact nul :</b><ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification significative de l'habitat de chasse</li></ul></div><div><b>impact négligeable :</b><ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité d'individus (évitement période nidification pour le défrichement, capacité à fuir),</li><li>pas de modification significative des habitats de chasse, très faible diminution de la surface des boisements dans les premières années d'exploitation (1.6 ha morcelés, représentant 2 % de la surface d'habitat disponible dans la zone),</li></ul></div><div><b>impact positif</b> sur le long terme : augmentation de la surface des boisements.</div></div>							
	Milan royal		nicheur possible								
	Circaète Jean-le-Blanc		chasse, nicheur possible								
	Chouette chevêche		chasse, nicheur possible								
	Chouette hulotte		chasse, nicheur possible								
	Bondrée apivore		chasse, nicheur possible								
	Effraie des clochers		chasse, nicheur possible								
	Epervier d'Europe		chasse, nicheur possible								
	Hibou petit-duc		chasse, nicheur possible								
	Buse variable		chasse, nicheur possible								
	Faucon crécerelle		chasse, nicheur possible								
	Faucon hobereau		chasse, nicheur possible								
hérons en nourrissage dans les zones humides et/ou au repos dans les ripisylves	Aigrette garzette		nourrissage	<b>impact négligeable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité (pas d'atteinte à la reproduction, capacité à fuir),</li><li>pas de modification significative du Lez, perte de ripisylve très réduite et temporaire</li></ul> <b>impact positif</b> sur le long terme : augmentation de la surface des boisements riverains et zones de nourrissage améliorées par la nouvelle dynamique du cours d'eau							<b>Impact nul :</b> secteur et habitats non favorables
	Héron cendré		nourrissage								
	Grande aigrette		nourrissage								
	Bihoreau gris		nourrissage, repos								
oiseaux nicheurs dans le lit du Lez	Grèbe huppé		nicheur possible	<b>impact faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité,</li><li>modification faible et temporaire des habitats (berges du Lez) – 0.1 ha, soit 0.9 % de la surface d'habitat disponible dans la zone</li></ul>			<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>travaux ne concernant pas l'habitat du grèbe huppé</li></ul>				
	Chevalier guignette		nicheur possible	<b>impact faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité,</li><li>modification faible et temporaire des habitats (lit et berges du Lez) – 0.1 ha, soit 0.9 % de la surface d'habitat disponible dans la zone</li></ul>			<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>travaux ne concernant pas l'habitat du chevalier guignette et du petit gravelot</li></ul>				
	Petit Gravelot		nicheur possible								
oiseaux nicheurs dans les berges	Bergeronnette des ruisseaux		nicheur possible	<b>impact faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité,</li><li>modification faible et temporaire des habitats (berges Lez et fossés) – 0.1 ha,</li></ul>				<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li></ul>			
	Bergeronnette printanière		nicheur possible								

du Lez	Cincle plongeur		nicheur possible	soit 0.9 % de la surface d'habitat disponible dans la zone		• travaux ne concernant pas l'habitat de la bergeronnette et du cincle		
	Martin-pêcheur d'Europe		nicheur probable	impact nul: <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification</li></ul>	impact faible : <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité,</li><li>modification faible et temporaire des habitats (berges Lez) - 0.1 ha</li></ul>	impact nul: <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification</li></ul>		
	Guêpier d'Europe		nicheur certain	impact nul: <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification (talus verticaux sableux), pas de modification significative de l'habitat de nourrissage</li></ul>				
oiseaux nicheurs dans la végétation de bord de Lez	Rousserolle effarvate		nicheur possible	impact faible sur rives du Lez et fossés recalibrés : <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité,</li><li>modification temporaire des habitats jusqu'à recolonisation de la végétation rivulaire (herbacée et arbustive) – 0.1 ha impacté</li></ul>		impact très faible : <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité</li><li>faible perte d'habitats au niveau de la traversée des fossés</li></ul>	impact nul: <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte à l'habitat de ces fauvettes aquatiques</li></ul>	
	Cisticole des joncs		nicheur possible					
	Bouscarle de Cetti		nicheur probable					
oiseaux anthropophiles	Bergeronnette grise		nicheur probable	impact très faible : <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité,</li><li>modification temporaire des habitats</li></ul>				
	Choucas des tours		nicheur possible	impact nul: <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification (bâti), pas de modification significative de l'habitat de nourrissage</li></ul>				
	Serin cini		nicheur possible	impact négligeable : <ul style="list-style-type: none"><li>très faible risque de mortalité,</li><li>pas de modificationsignificative de l'habitat – 0.3 ha, soit 0.1 % de la surface d'habitat disponible dans la zone</li></ul>				
	Chardonneret élégant		nicheur possible					
	Rougequeue à front blanc		nicheur possible					
	Rougequeue noir		nicheur probable					
	Moineau domestique		nicheur probable					
oiseaux nicheurs dans les boisements	Coucou gris		nicheur possible	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification de l'habitat de chasse</li></ul>	impact très faible : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité (évitement de la période de nidification, capacité des adultes à fuir),</li><li>perte de 1,6 ha d'habitats de nidification (bois morcelés et linéaires), dans les premières années suivant les travaux représentant 2 % de la surface d’habitat disponible dans la zone).</li></ul>	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification de l'habitat de chasse</li></ul>	impact très faible : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité (évitement de la période de nidification, capacité des adultes à fuir),</li><li>perte de 1,6 ha d'habitats de nidification (bois morcelés et linéaires), dans les premières années suivant les travaux représentant 2 % de la surface d’habitat disponible dans la zone).</li></ul>	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification de l'habitat de chasse</li></ul>
	Pic épeichette		nicheur possible					
	Pouillot de Bonelli		nicheur possible					
	Pouillot véloce		nicheur possible					
	Pouillot fitis		nicheur possible					
	Roitelet triple-bandeau		nicheur possible					
	Roitelet huppé		nicheur possible					
	Mésange à longue queue		nicheur possible					
	Mésange noire		nicheur possible					
	Loriot d'Europe		nicheur possible					
	Pinson des arbres		nicheur possible					
	Pic vert		nicheur probable					
	Pic épeiche		nicheur probable					
	Troglodyte mignon		nicheur probable					
	Rougegorge familier		nicheur probable					
	Fauvette à tête noire		nicheur probable					
	Mésange bleue		nicheur probable					
	Mésange charbonnière		nicheur probable					
	Sittelle torchepot		nicheur probable					
	Grimpereau des jardins		nicheur probable					
	Verdier d'Europe		nicheur probable					
oiseaux nicheurs dans les milieux ouverts avec peu de végétation	Cochevis huppé		nicheur possible	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats du cochevis</li></ul>				



oiseaux nicheurs dans les milieux semi ouverts (lisières, broussailles...)	Alouette lulu		nicheur probable	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats</li></ul>	impact faible : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité durant travaux,</li><li>perte faible et temporaire d'habitat (0.5 ha, représentant 1 % de la surface d'habitat disponible dans la zone)</li></ul>	
	Huppe fasciée		nicheur possible			
	Hypolaïs polyglotte		nicheur possible			
	Fauvette mélanocéphale		nicheur possible			
	Fauvette passerinette		nicheur possible			
	Gobemouche noir		nicheur possible			
	Rossignol Philomèle		nicheur probable			
	Linotte mélodieuse		nicheur possible			
	Moineau friquet		nicheur possible			
chauve-souris migratrice	Bruant zizi		nicheur probable	impact nul :	impact nul :	
	Rollier d'Europe		nicheur possible			
chauve-souris migratrice	Pipistrelle de Nathusius		migratrice	impact négligeable : <ul style="list-style-type: none"><li>très faible risque de mortalité</li><li>espèce migratrice présente très ponctuellement, pas d'atteinte à la reproduction, se repose préférentiellement dans le bâti (rarement dans les arbres à cavité)</li></ul>		
chauves-souris rupicoles ou cavernicoles, en chasse	Minioptère de Schreibers		chasse	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité</li><li>pas d'atteinte aux habitats de gîte, pas de modification significative de l'habitat de chasse</li></ul>		
	Molosse de Cestoni		chasse			
	Vespère de Savi		chasse			
chauves-souris anthropophiles pouvant occasionnellement gîter dans les arbres à cavité	Grand rhinolophe		chasse, gîte possible	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification significative de l'habitat de chasse</li></ul>	impact négligeable : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité très faible : espèces gîtant plus souvent dans le bâti, faible surface défrichée.</li><li>Pas de modification significative des habitats de chasse</li></ul>	
	Sérotine commune		chasse, gîte possible			
	Petit rhinolophe		chasse, gîte possible			
	Pipistrelle commune		chasse, gîte possible			
	Pipistrelle de Kuhl		chasse, gîte possible			
	Oreillard méridional (gris)		chasse, gîte possible			
chauves-souris plutôt arboricoles susceptibles de gîter dans les arbres à cavité	Grand murin		chasse, gîte possible	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification significative de l'habitat de chasse</li></ul>	impact très faible : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité négligeable étant donné les mesures de réduction prises,</li><li>1,6 ha défriché (bois morcelés et linéaires) : très faible modification des habitats de chasse et très faible risque d'atteinte à des gîtes potentiels</li></ul>	
	Vespertilion de Daubenton		chasse, gîte possible			
	Murin à oreilles échancrées		chasse, gîte possible			
	Vespertilion de Natterer		chasse, gîte possible			
	Noctule commune		chasse, gîte possible			
	Noctule de Leisler		chasse, gîte possible			
	Pipistrelle soprane		chasse, gîte possible			
mammifères aquatiques du Lez	Barbastelle		chasse, gîte possible	impact nul :	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification significative de l'habitat de chasse</li></ul>	
	Loutre		sédentaire			
mammifères des boisements	Castor d'Europe		sédentaire	impact faible (localisé et temporaire) : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité et de destruction de caches ou catiches.</li><li>Modification de portions de berges, 0.1 ha, soit 0.9 % de la surface d'habitat disponible dans la zone</li></ul>	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats de nidification, pas de modification significative de l'habitat de chasse</li></ul>	
	Ecureuil roux		sédentaire	Impact faible : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de destruction de terrier mais risque de mortalité fortement réduit</li><li>Modification de portions de berges, 0.1 ha, soit 0.9 % de la surface d'habitat disponible dans la zone</li></ul>		
amphibiens des étangs	Hérisson d'Europe		sédentaire	impact nul : <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats</li></ul>	impact très faible : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité négligeable étant donné les mesures de réduction prises,</li><li>1,6 ha défriché (bois morcelés et linéaires) : très faible modification des habitats de reproduction et de nourrissage dans les premières années suivant les travaux, représentant 2 % de la surface d'habitat disponible dans la zone</li></ul>	
	Crapaud commun		sédentaire	impact nul :		
amphibiens du Lez	Triton palmé		sédentaire	impact nul :	impact positif sur le long terme : augmentation de la surface des boisements.	
	Rainette méridionale		sédentaire	Impact nul à faible : impact nul si on considère que l'espèce est détectée hors site du projet, impact faible si on considère qu'elle est potentiellement présente : <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité faible</li></ul>		

				• pas de modification significative de l'habitat			
	Pélodyte ponctué		sédentaire	<b>impact faible à court terme :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité durant les travaux sur les berges et à proximité,</li><li>modification de portions de berges sur de faibles linéaires</li></ul>			
	Crapaud accoucheur		sédentaire				<b>impact positif</b> sur le long terme : augmentation de la surface d’habitats favorables
amphibien ubiquiste	Grenouille type “verte”		sédentaire	<b>impact négligeable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité mais espèce très ubiquiste, très commune et très prolifique</li><li>Pas de modification significative des habitats</li></ul>			
	Grenouille rieuse		sédentaire				
lézard ubiquiste et anthropophile	Lézard des murailles		sédentaire	<b>impact négligeable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité mais espèce très ubiquiste et anthropophile, très commune et largement présente,</li><li>Pas de modification significative des habitats (0 ha)</li></ul>			
reptiles relativement ubiquistes	Lézard vert		sédentaire	<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats</li></ul>	<b>Impact faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>faible risque de mortalité</li><li>Pas de modification significative des habitats, 11.4 ha, soit 3 % de la surface d’habitat disponible dans la zone</li></ul>		
	Couleuvre de Montpellier		sédentaire				
	Couleuvre d’esculape		sédentaire				
	Couleuvre verte et jaune		sédentaire				
	Orvet fragile		sédentaire				
reptiles des milieux semi-ouverts secs	Coronelle girondine		sédentaire				
	Couleuvre à échelon		sédentaire				
	Psammodrome d’Edwards		sédentaire				
	Seps strié		sédentaire				
Couleuvres aquatiques	Couleuvre vipérine		sédentaire	<b>impact très faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Très faible risque de mortalité</li><li>Pas de modification significative des habitats, 0.1 ha, soit 0.9 % de la surface d’habitat disponible dans la zone</li></ul>		<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats</li></ul>	<b>impact très faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Très faible risque de mortalité</li><li>Pas de modification significative des habitats (0.1 ha)</li></ul>
	Couleuvre à collier helvétique		sédentaire				
libellule du Lez et des canaux	Agrion de Mercure		sédentaire	<b>impact faible à court terme :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité,</li><li>disparition temporaire de la végétation herbacée rivulaire, sur de faibles linéaires</li></ul>		<b>impact négligeable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité faible,</li><li>Pas de modification significative des habitats</li></ul>	<b>impact faible à court terme :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>risque de mortalité,</li><li>disparition temporaire de la végétation herbacée rivulaire sur faibles linéaires</li></ul>
	Cordulie à corps fin		sédentaire				
	Gomphe serpent		sédentaire	<b>impact positif</b> sur le long terme : augmentation de la surface d’habitats favorables			
papillons du lez	Diane		sédentaire	<b>impact faible :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Faible risque de mortalité</li><li>Pas de modification significative des habitats</li></ul>			
poissons du Lez	Bouvière		sédentaire	<b>Impact très faible à court terme :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>très faible risque de mortalité</li><li>modification temporaire des habitats – 1 ha, soit 0.1 % de la surface d’habitats favorable dans la zone</li></ul>		<b>impact nul :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>pas de risque de mortalité,</li><li>aucune atteinte aux habitats</li></ul>	<b>impact négligeable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>très faible risque de mortalité</li><li>Pas de modification significative des habitats (1 ha)</li></ul>
	Truite commune		sédentaire	<b>impact positif</b> sur le long terme : augmentation de la surface d’habitats favorables			



\* : voir code couleur chapitre 3

En rouge, les espèces à enjeux (statut sur listes rouges)

Symboles protection et listes rouges : voir tableaux des espèces protégées en annexe aux CERFAS ou tableaux d’inventaire

Statuts sur site : voir tableaux des espèces protégées ou tableaux d’inventaire

Force impact et code couleur :

positif
nul
négligeable
très faible
faible
modéré
fort

Listes rouges nationale, départementale et régionale (catégorie UICN 2007, 2008 et 2009)

CR	: en danger critique d’extinction
EN	: en danger
VU	: vulnérable
NT	: quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacéesi de mesures de conservation spécifiques n’étaient pas prises)
LC	: préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	: données insuffisantes (espèce pour laquelle l’évaluation n’a pu être réalisée faute de données insuffisantes)
NA	: non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récenteou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Les espèces pour lesquelles on peut prévoir l’impact le plus marqué sont :

- Les amphibiens pouvant se reproduire en bordure du cours d’eau, mais sur des linéaires faibles ;
- Les libellules du Lez et des canaux, mais sur des linéaires faibles ;
- Les reptiles, du fait de leur caractère ubiquiste ;
- Les oiseaux nicheurs dans le lit ou dans les berges du Lez, mais sur des linéaires faibles ;
- Les oiseaux nicheurs dans les milieux ouverts ou dans les milieux semi ouverts, du fait de l’emprise des digues ;
- La loutre et le castor, mais sur des linéaires faibles.

Les impacts sur ces espèces restent faibles dans la mesure où ils ne touchent que des surfaces très limitées ; ils ne sont pas de nature à remettre en cause le bon état de conservation des populations présentes sur le site, d’autant que la renaturation du lit du Lez (espace de divagation intra digue) engendrée par le projet sera favorable à l’ensemble de ces espèces.





## 5 IMPACTS INDUITS SUR LES MILIEUX NATURELS VOISINS

Le projet présente des impacts relativement faibles et circonscrits à l'emprise travaux, ils sont en outre limités dans le temps et dans l'espace.

Après application des mesures d'évitement et réduction, il n'y a aucune perte d'habitat d'intérêt, pas de mortalité significative d'espèce protégée remettant en cause les effectifs de la région, pas de perturbation des déplacements d'espèces, ni de pollution des eaux ou de dissémination d'espèces invasives.

Le projet n'engendre donc pas d'impacts sur les milieux voisins, notamment les milieux remarquables comme les sites Natura 2000, les ENS et les ZNIEFF.

## 6 IMPACTS CUMULÉS AVEC LES PROJETS CONNUS

D'après le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011, les projets connus 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 étude d'impact au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public. »

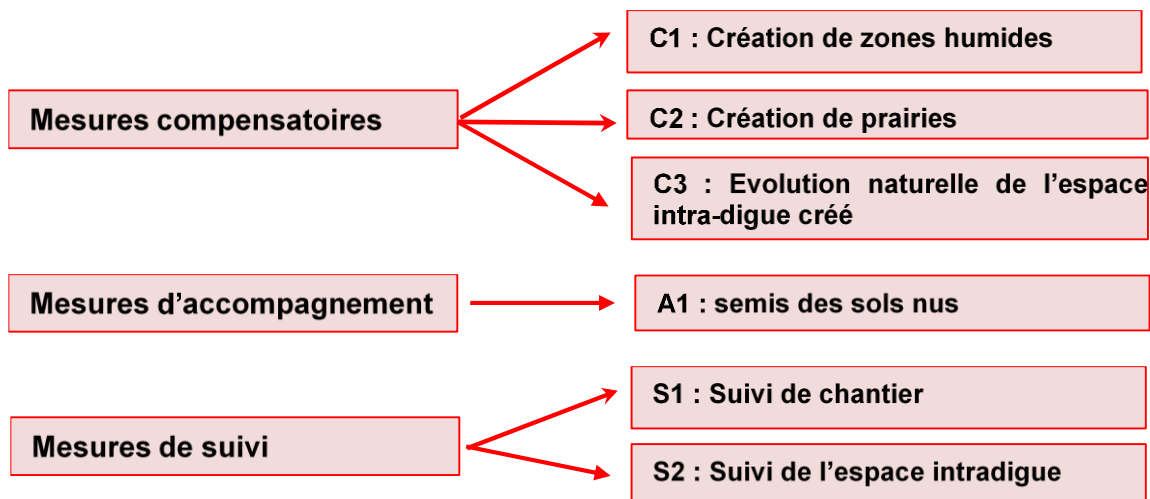
Le seul projet connu dans le secteur (communes voisines) au moment de la rédaction du présent rapport est la ZAE des Pâtis, d'une surface de 25 Ha, sur la commune de Saint Paul Trois Châteaux.

L'avis de l'Autorité Environnementale, signé le 6 octobre 2015, mentionne la présence de Guêpier d'Europe, d'Alouette lulu et de chiroptères, ainsi que de boisements de type chênaie. Le projet d'aménagement du Lez n'impacte pas de chênaie, n'engendre pas d'impact significatif sur les espèces faunistiques citées, ni de réelle perte d'habitat (pas d'artificialisation des sols). Les impacts qui s'additionnent entre les 2 projets sont les surfaces défrichées, bien que les bois concernés ne soient pas de même nature (chênaie / bois alluvial). Toutefois, les surfaces défrichées dans le cadre du projet d'aménagement du Lez sont faibles (1,6 ha), et l'espace intra digue laissé naturel pourra à terme se reboiser naturellement, ce qui compensera les surfaces défrichées du projet.

# MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires sont proposées après examen de l'impact résiduel.

Seront également mises en place des mesures d'accompagnement pour favoriser la biodiversité et assurer le suivi des espèces protégées.



## 1 PRINCIPES DE LA COMPENSATION

En France, le mécanisme de compensation n'est pas formellement défini mais il existe un cadre réglementaire qui prévoit la mise en place de mesures compensatoires dans le cadre de la réalisation d'un projet. Plusieurs documents cadres précisent la démarche à suivre.

Le Ministère de l'Ecologie a publié en août 2013 un document de référence « *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels* ». La fiche n° 15 de ce document précise les principes de définition des mesures compensatoires.

Les DREAL publient régulièrement des *Notes de procédure à l'intention des maîtres d'ouvrage pour les dérogations à l'interdiction de destruction des espèces protégées au titre de l'article L411-2 du code de l'environnement* ».

Tous ces textes s'appuient sur les mêmes principes et la même démarche : celles du triptyque « **éviter / réduire / compenser** ».

Le principal fondement du mécanisme de compensation est, à minima, la non-perte nette voire un gain net de biodiversité. Cela signifie que **toute perte de diversité biologique doit être compensée au moins de manière équivalente voire avec une amélioration nette de la valeur écologique d'un site, par des mesures proportionnées à l'impact du projet, à sa nature et sa dimension.**

L'une des conditions de la compensation est que le projet ne porte pas atteinte à l'état de conservation des espèces protégées dans leur aire de répartition naturelle. Plus une espèce est menacée, plus les compensations devront être fortes.

Toutes les espèces protégées significativement impactées par le projet doivent être ciblées dans la démarche. Les mesures compensatoires doivent être proportionnées aux impacts résiduels.

**Les mesures compensatoires doivent donc être proportionnées aux enjeux et aux impacts résiduels, elles doivent être suffisantes, pertinentes (notamment en termes de localisation, de faisabilité, de pérennité des habitats...), assurer le maintien dans un bon état de conservation des**



espèces protégées dans leur aire de répartition, et garantir une non perte de biodiversité voire un gain net par rapport à l'état initial (amélioration des habitats).

## 2 MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGÉES

**Les impacts résiduels du projet sont essentiellement liés à une perte d'habitats faible et temporaire :**

- Défrichement de 1,6 ha de boisements : cet impact sera compensé par le reboisement naturel de l'espace intra-digues, nouvel espace de divagation de la rivière, sanctuarisé comme espace de bon fonctionnement de la rivière (EBF) dans le cadre de l'étude hydrogéomorphologique conduite sous couvert de la commission locale de l'eau du SAGE et qui représente une surface totale d'environ 50 hectares (voir mesure C3) ;
- Modifications du lit du Lez sur environ 1 ha, déjà compensé par les aménagements intégrés au projet (voir mesures RED8 à RED10).

Pour rappel, la modification d'habitats agricoles sous l'emprise des digues (Reine, CIC de l'Embisque, digue de contention éloignée des Ramières) n'entraîne pas de réelle perte d'habitat : pas d'imperméabilisation des sols, les milieux ouverts de cultures sont remplacés par des digues enherbées qui sont également des milieux ouverts utilisables par la faune des milieux agricoles. La compensation de l'impact sur ce milieu est intégrée au projet.

**Les compensations aux atteintes portées au milieu naturel prendront place dans l'espace intra-digues**, c'est-à-dire dans le nouvel espace de mobilité du Lez situé en rive gauche entre le cours d'eau et la digue des Ramières. Cet espace, d'une surface de 37 ha actuellement agricole boisé, libéré sur le plan foncier (achat par le SMBVL) et sur le plan de l'usage agricole (activité agricole exclue de l'emprise), est disponible pour la mise en place de mesures compensatoires.

Deux types de mesures compensatoires seront localisés dans cet espace :

- **Compensation active** : création de nouveaux habitats favorables à la faune et à la flore par aménagements spécifiques (zones humides, prairies)
- **Compensation passive** : évolution naturelle en laissant la dynamique végétale et hydraulique prendre le dessus (boisements).

### ASPECT FONCIER

L'ensemble des terrains de l'espace intra-digues est acquis par le SMBVL dans le cadre du projet, soit à l'amiable, soit par le biais de la DUP. La maîtrise foncière est ainsi pleine et entière sur toutes les compensations.

## 2.1 C1 : CRÉATION DE ZONES HUMIDES

### 2.1.1 Objectif de la mesure

Le Lez et ses boisements riverains ont été classés en zone humide dans l'inventaire départemental ; cependant, ce classement se justifie par les habitats naturels de type boisement alluvial et par la fonctionnalité du Lez en tant que corridor, et non par des caractéristiques floristiques et pédologique de véritable zone humide au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009. En effet, le boisement alluvial du Lez a souvent tendance à s'assécher du fait de sa déconnection actuelle avec la dynamique alluviale et la nappe d'accompagnement du cours d'eau et le classement de certaines parties du boisement riverain en zone humide dans l'inventaire départemental est vraisemblablement abusif.

Très peu de réelles zones humides au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009 seront impactées, toutefois, il est apparu bénéfique de développer les zones humides car celles-ci sont relativement rares dans la plaine du Lez et constituent des habitats à enjeux. En revanche, il n'est pas possible ici de s'inscrire dans un ratio compensatoire du fait que les zones humides initiales n'ont pas été délimitées sur l'ensemble du périmètre d'étude de 650 ha.

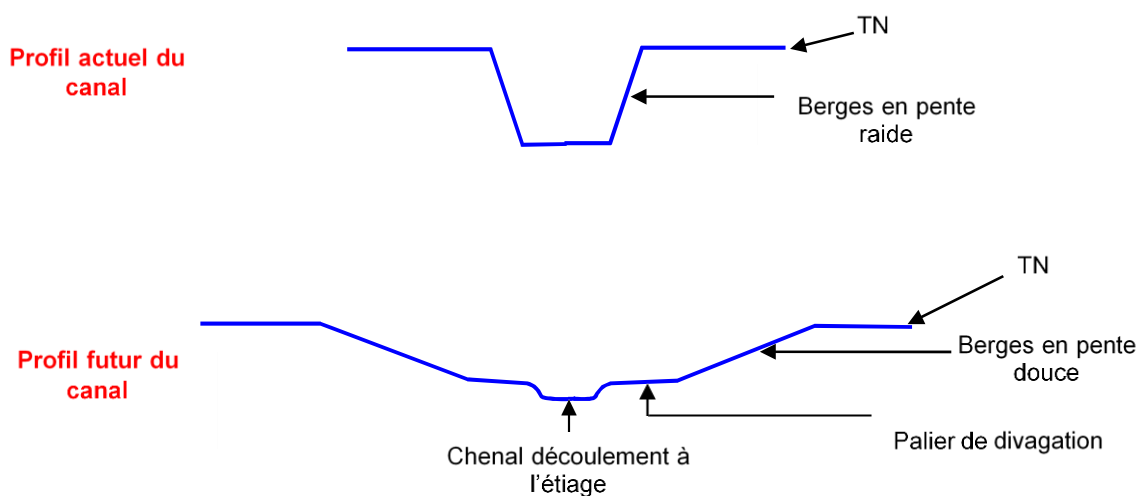
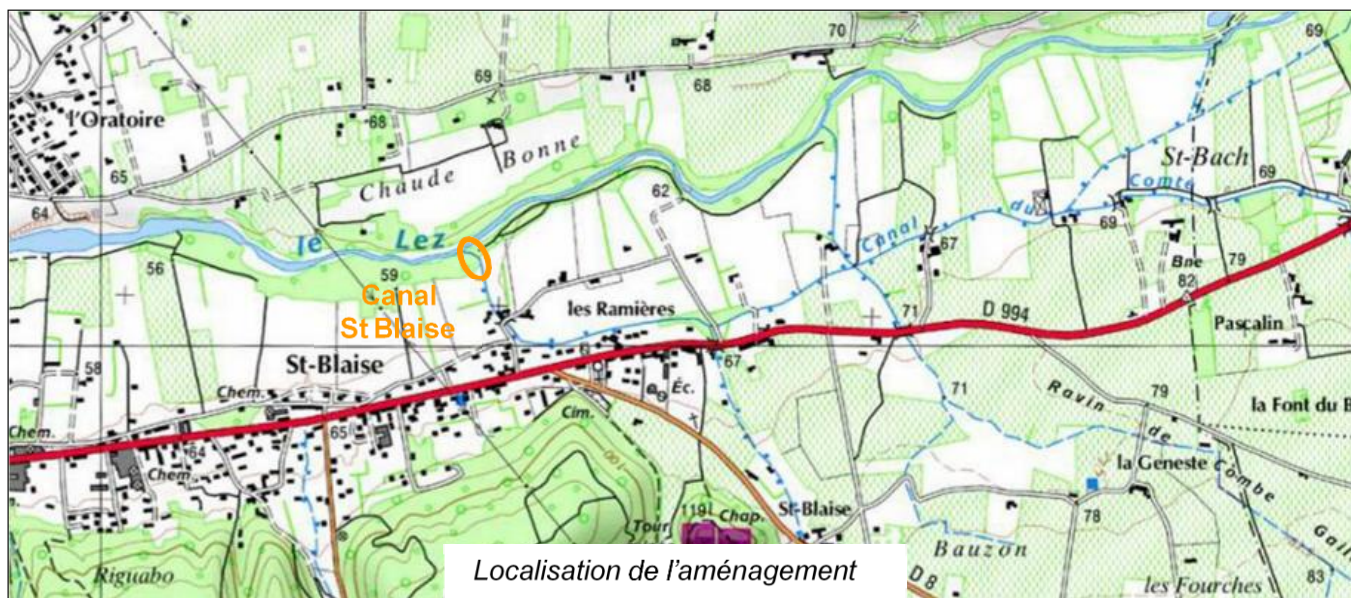
Les habitats humides sont généralement le siège d'une richesse biologique particulièrement développée, qui permettrait d'augmenter de manière significative la qualité écologique locale, tant en termes d'habitats et de flore des zones humides qu'en terme de faune spécifique de ces milieux.

### 2.1.2 Aménagement de la confluence du canal de St-Blaise

L'aménagement d'un canal en eau offre l'opportunité de création d'une zone humide. Cet aménagement sera situé à Bollène en rive gauche et localisé entre la confluence du canal de St-Blaise avec le Lez et la future digue de contention.

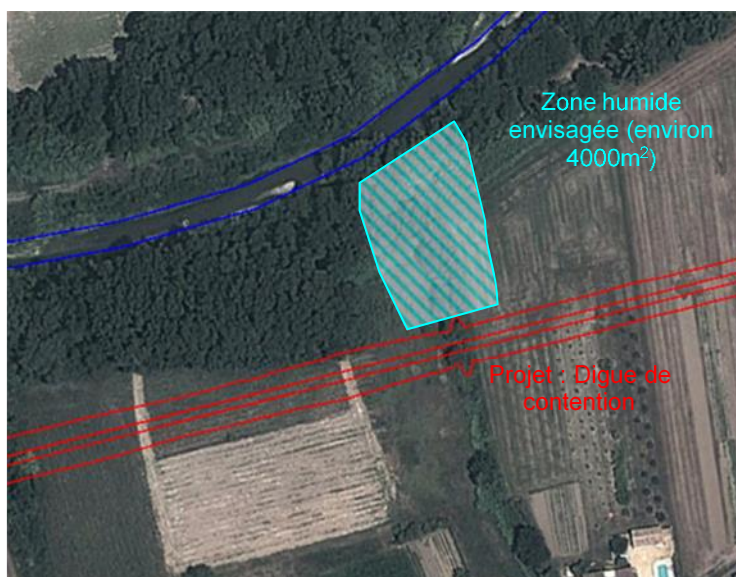
Le canal est actuellement artificiel, avec des berges en pente raide. L'aménagement consiste en un surcreusement (évasement des berges du canal) au niveau de l'embouchure, de part et d'autre du lit actuel du canal. Ce décaissement prendra donc la forme d'un élargissement du lit et d'un modelage des berges en pente très douce, entre le Lez et la digue des Ramières. Ce type d'aménagement apporte deux gains pour la biodiversité :

- Il permet au ruisseau/canal de divaguer en créant des habitats humides diversifiés, favorables notamment aux amphibiens et libellules.
- Il favorise le développement d'une végétation hygrophile sur les berges.



Profil de la future confluence du canal de St-Blaise

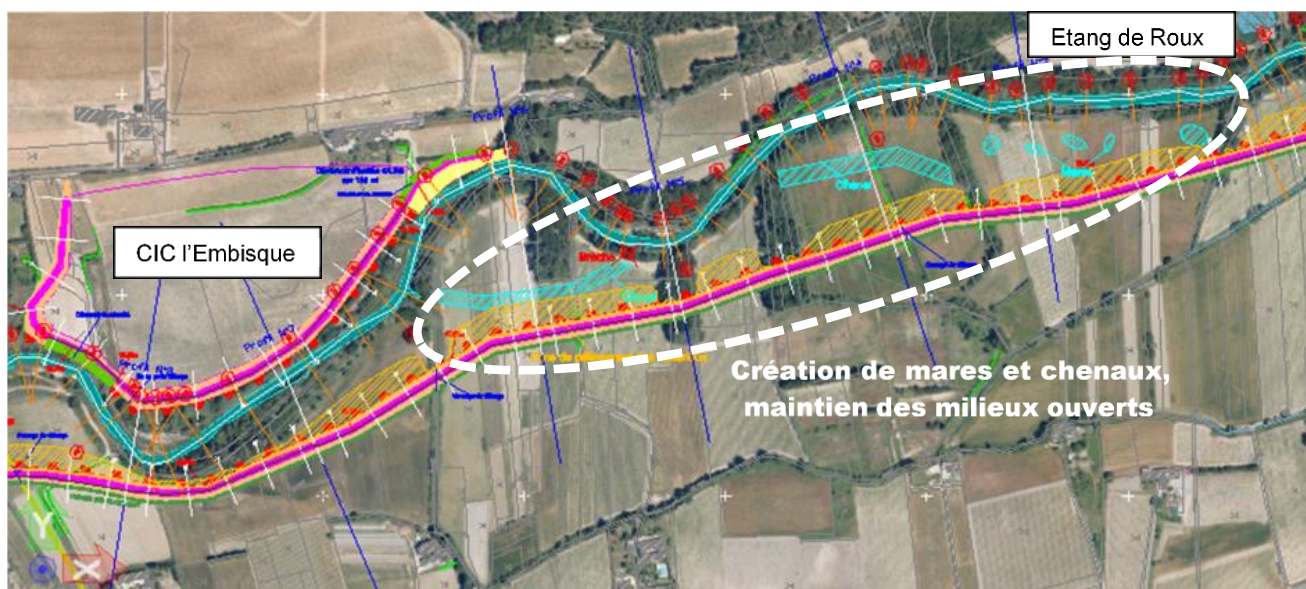




Zone humide créée à la confluence du canal de St-Blaise

### 2.1.3 Aménagement de chenaux et de mares dans le secteur de St-Bach

Plusieurs zones humides (mares et chenaux) seront créées en rive gauche au niveau de l'espace intra digue entre l'Etang de Roux et le CIC de l'Embisque.



Extrait du plan des aménagements du Lez

Etant donné l'intérêt représenté par des milieux humides ouverts (mares, chenaux, prairies humides...) dans un contexte géographique où les zones humides sont surtout des bois alluviaux et de rares mares forestières, l'objectif est de maintenir cette zone ouverte.

Les terrains entourant les milieux humides créés seront ainsiensemencés puis gérés de manière extensive. La gestion consistera en une fauche tardive des milieux une année sur deux, jusqu'à ce que les milieux soient modifiés par une forte crue morphogène, ou pour une durée de 10 ans.

Il est à noter qu'en cas de forte crue, ces zones humides créées pourront être modifiées, ce qui est peu problématique en soit car la dynamique du Lez se chargera alors de recréer ce type de milieux. L'aménagement de zones humides est destiné à accélérer le gain de biodiversité liée aux milieux alluviaux.

## CHENAUX

Deux chenaux seront creusés et étanchéifiés avec des matériaux argileux.

Ils auront une dimension d'environ 300 m de longueur sur 4 m de largeur, soit 1 200 m<sup>2</sup>. Les pentes seront douces à 4/1 ou 5/1 et pourvues d'un plateau de chaque côté du chenal à environ 1,5 m au-dessous du TN.

Le chenal aval est susceptible d'être emprunté par des eaux du Lez en cas de crue puisqu'il est situé près d'une brèche creusée dans la digue actuelle du cours d'eau. Dans cette configuration les eaux retourneraient vers le Lez par le canal du Comte.

Le parti pris d'aménagement étant de toucher le moins possible aux digues existantes et de « laisser faire la nature » lors des crues morphogènes, le chenal amont n'est pas connecté avec le lit mineur (non situé dans la continuité d'une brèche dans la digue) ; cependant, il pourra être emprunté par les eaux du Lez en cas de crue et constituer alors un chenal d'écoulement préférentiel.

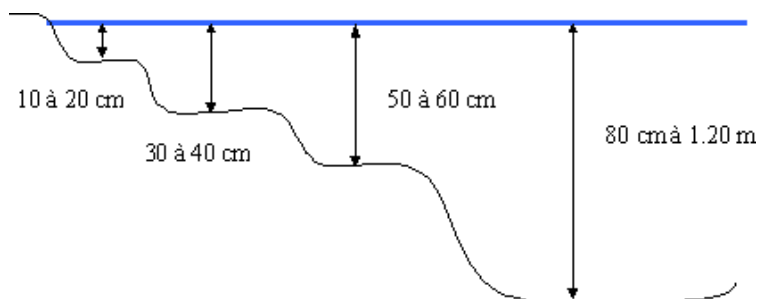
## MARES

5 mares de tailles différentes seront creusées et étanchéifiées avec des matériaux argileux :

- 2 mares de 100 à 150 m<sup>2</sup> et de 1.5 à 2 m de profondeur,
- 2 mares de 50/60 m<sup>2</sup> et de 1.1 à 1.5 m de profondeur,
- 1 mare d'environ 40 m<sup>2</sup> et de 80 cm de profondeur.

Les berges de ces mares seront modelées de manière à présenter une descente par paliers afin de favoriser la colonisation par différents types de végétaux. Ces mares seront alimentées par les eaux de pluies ; elles seront probablement en eau de façon temporaire, s'asséchant en été. L'assèchement estival n'est pas problématique car il permet le cycle biologique de certaines espèces spécifiques (Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué).

Les pentes du TN jusqu'à la cote du fond de la mare seront de 3 / 1 et recouvertes de terre végétale.



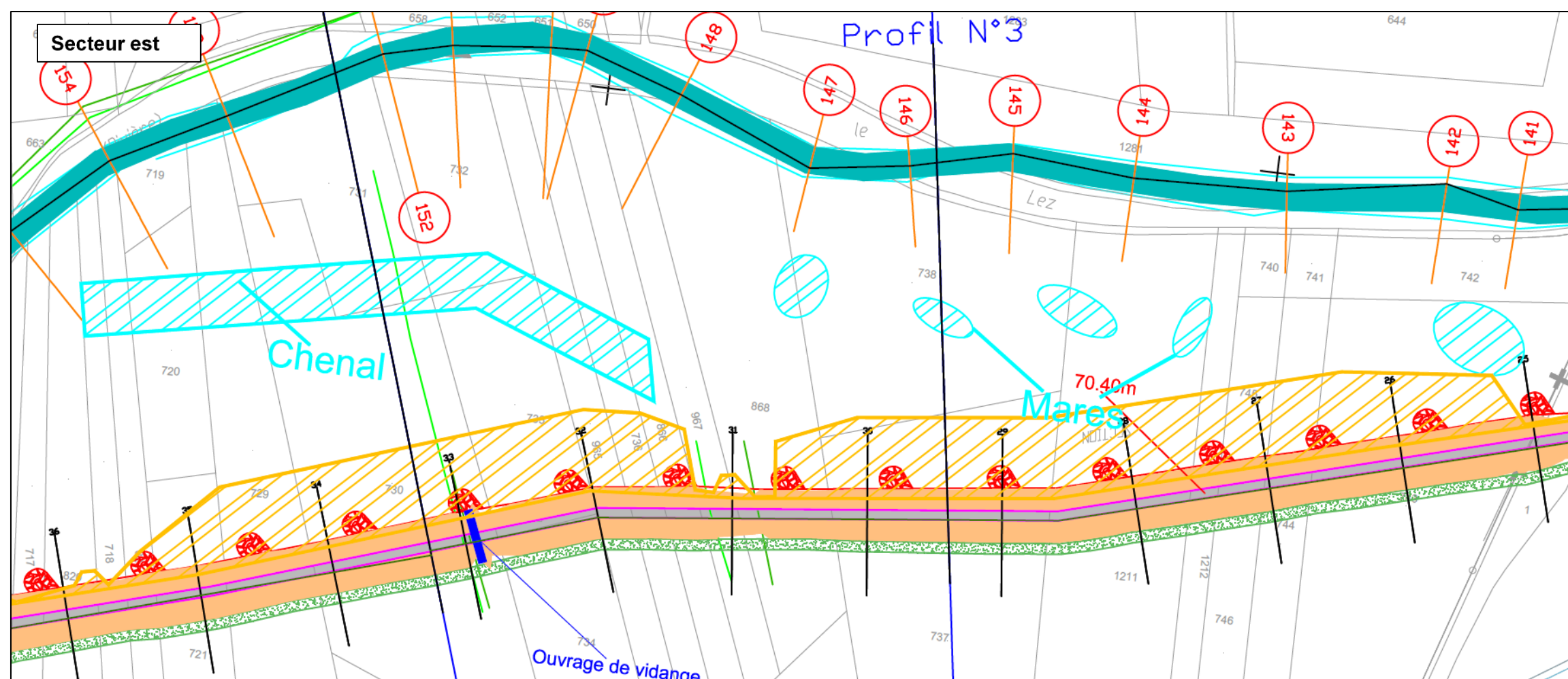
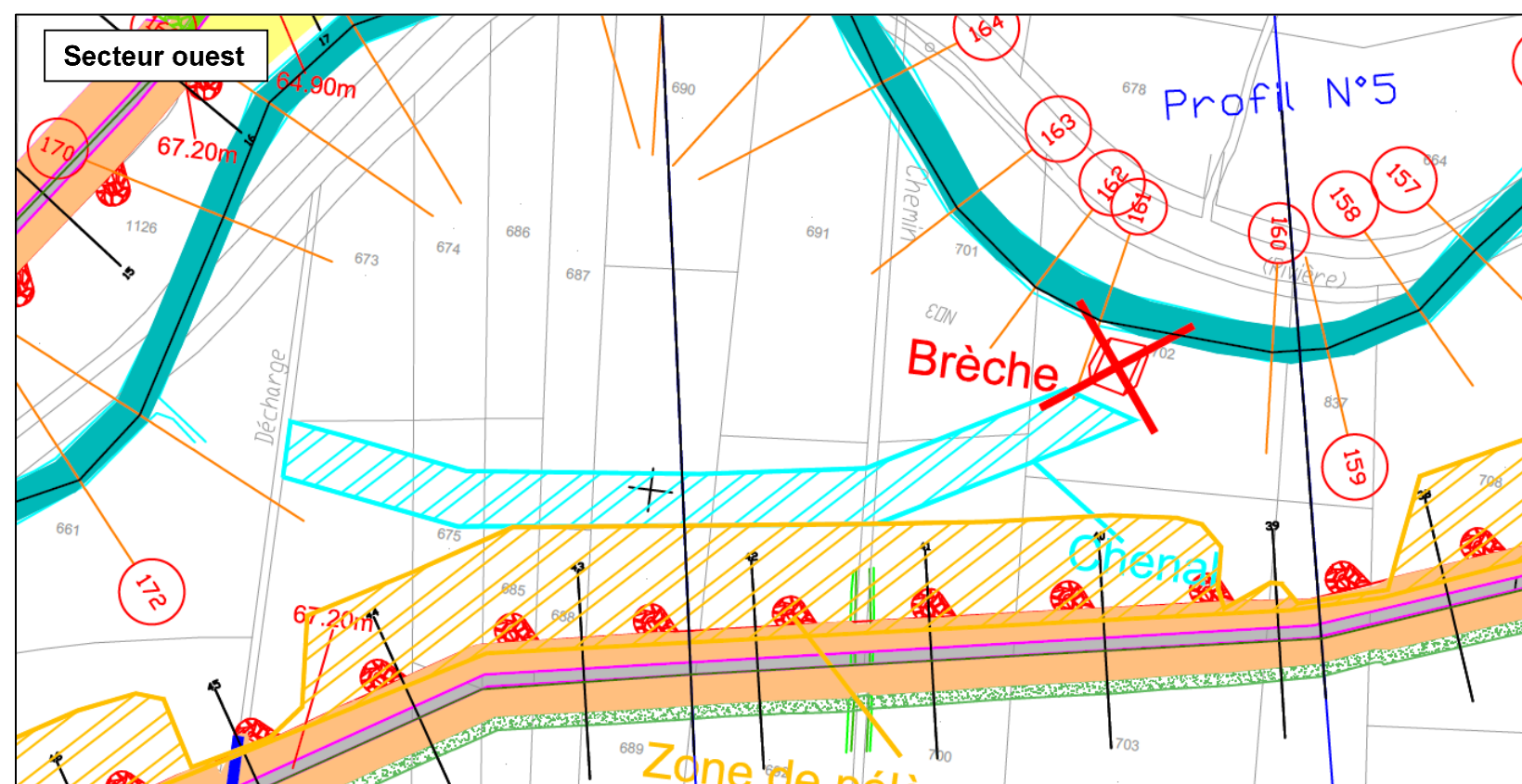
Profil type des mares à créer

Si les mares sont en eau durant une période suffisamment longue, une végétation typique s'installera spontanément, composée d'hydrophytes dans le fond des mares en eau en permanence, et d'hélophytes (Roseaux, Carex, Joncs...) sur les berges ou dans les mares temporaires. A défaut, le milieu évoluerait en prairie humide à mésophile, ce qui représente un intérêt dans le contexte xérophile de la plaine.

### 2.1.4 Durée de la mesure

La mesure est prévue pour durer au minimum 30 ans après les travaux. La situation sera réexaminée sur une durée de 50 ans dans le cadre du suivi des mesures compensatoires. En effet, selon la survenue ou pas de crues morphogènes dans ce secteur, la physionomie du site pourra évoluer et la pertinence des zones humides créées pourra être requestionnée.





Localisation cadastrale des zones humides compensatoires

### 2.1.5 Gain écologique

Le gain écologique est tout d'abord apporté par la constitution de zones humides permettant l'expression d'une végétation et d'une faune spécifique, dans un contexte de rareté de ces habitats dans cette partie de la plaine du Lez. Ces zones humides augmenteront la biodiversité du secteur.

L'ensemble de ces mesures aboutissent à la création de 6 800 m<sup>2</sup> de zone humide.

Ces milieux seront favorables à une faune spécifique, peu fréquente sur la zone : oiseaux de zones humides, amphibiens, couleuvres aquatiques, libellules, papillons des zones humides... Cette faune attirera à son tour chiroptères, oiseaux, amphibiens (les amphibiens étant une ressource trophique pour la Loutre).

Ces mesures profiteront donc à l'ensemble de la faune, et notamment à un grand nombre d'espèces protégées ciblées par la demande.

A l'embouchure du canal de St-Blaise, l'aménagement se fera au détriment de quelques centaines de m<sup>2</sup> de boisement ; cependant l'amputation de ces 0.6 % de boisements riverains du Lez correspond à une perte largement compensée par l'intérêt écologique que représente le développement d'une zone humide à cet endroit. Le gain est net en termes de diversité floristique et de diversité faunistique.

Dans le secteur de St-Bach, les zones humides seront créées à l'emplacement de cultures ; les boisements ont été soigneusement évités. Le gain écologique que représente une zone humide par rapport à une culture avec intrants est notable.

**Cout de cette mesure = 16 000 € HT :**

**Modalités de suivi de cette mesure :** suivi intégré au suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

## 2.2 C2 : CRÉATION DE PRAIRIES

### 2.2.1 Objectif de la mesure

L'objectif est :

- le maintien d'une zone ouverte qui permette l'accueil du cortège d'espèces animales de milieu ouvert ou semi-ouvert ;
- le renforcement de l'intérêt biologique des zones humides créées, qui auront ainsi une spécificité par rapport aux quelques mares forestières présentes dans les boisements riverains ;
- des prairies humides, actuellement quasi absentes du périmètre et qui apporteront une biodiversité intéressante.

Les prairies ainsi constituées pourront accueillir un certain nombre des espèces ciblées dans la dérogation :

- oiseaux migrateurs et hivernants,
- passereaux en nourrissage,
- rapaces en chasse,
- oiseaux anthropophiles en nourrissage,
- oiseaux nicheurs dans les milieux ouverts et semi ouverts,
- chiroptères en chasse,
- reptiles.



### 2.2.2 Ensemencement

Cette mesure concerne les différentes emprises du nouvel espace de divagation de la rivière actuellement occupées par des espaces agricoles ; cela concerne notamment les abords des mares et du chenal qui vont être créées.

Après leur acquisition par le SMBVL et libération des baux d'exploitation agricoles avec l'accompagnement de la SAFER, les plantations de vignes sont arrachées.

Soit une surface totale des espaces agricoles au sein de l'espace de divagation d'environ 16 hectares qui pourront se retrouver à vocation de prairies.

Les cartographies pages suivantes représentent la localisation de ces espaces.

De manière à ce que le mélange de graines soit le plus adapté aux conditions écologiques et qu'il soit exclusivement local, il est prévu de procéder à un semencement par la méthode du transfert de foin ou transfert de semences.

Cette technique permet de végétaliser un site en utilisant des semences issues des terrains alentours, sur un milieu similaire.

La récolte des graines ou du foin pourra se faire de façon manuelle ou mécanique. La récolte sera organisée en amont du projet car il faut prévoir soit plusieurs récoltes durant la saison de manière à récupérer les semences d'espèces qui fructifient à différents moments de l'année, soit une récolte au moment du maximum de fructification des différentes espèces. Pendant la saison estivale, le foin ou les graines sont gardés au sec. Le terrain à semencer sera préparé par hersage. Après les premières pluies automnales, le matériel est épandu sur les zones à végétaliser.

A défaut, et pour ce qui a trait aux premières opérations d'ensemencement à réaliser, le SMBVL aura recours à des graines issues de producteurs labellisés « Végétal local ».

Précautions :

- Récolter les espèces lorsque leurs semences arrivent juste à maturation de manière à ce que les graines ne soient pas encore tombées.
- Ne pas récolter mécaniquement des secteurs qui contiendraient des espèces exotiques envahissantes.

### 2.2.3 Gestion

Les prairies de la périphérie des zones humides créées seront entretenues pour le maintien du milieu ouvert pendant 30 ans minimum.

Cet entretien consistera en une fauche bisannuelle tardive en juillet.

Il exclut :

- Le retournement des prairies ;
- L'interdiction des apports en fertilisants ;
- L'interdiction des produits phytosanitaires ;
- L'interdiction de l'irrigation, du drainage et de toutes formes d'assainissement.

### 2.2.4 Gain écologique

Comme évoqué ci-dessus, l'objectif de la mesure est le gain de biodiversité. La mise en place de prairies naturelles, gérées de manière extensive et sans intrants constitue un gain net de biodiversité par aux champs cultivés de manière parfois intensive de l'état initial.

**Cout de cette mesure :** La fourniture d'un mélange grainier et son semencement est évaluée à **51 000 € HT** :

**Modalités de suivi de cette mesure** : suivi effectué dans le cadre de la mise en œuvre du programme pluriannuel de restauration et d'entretien (PPRE) des abords des cours d'eau par le SMBVL et articulé avec le suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

## 2.3 C3 : ÉVOLUTION NATURELLE DANS L'ESPACE DE DIVAGATION

### 2.3.1 Objectif de la mesure

L'évolution naturelle de l'espace intra digue (non intervention) a été intégrée dès le début du projet, dans le but de favoriser le retour d'une dynamique naturelle du cours d'eau, qui favorise la biodiversité associée à la dynamique alluviale. Ce parti pris de non intervention est non seulement moins coûteux mais aussi beaucoup plus efficace que de la compensation active par aménagements spécifiques tels que plantations d'arbres, création d'habitats naturels parterrassements, modelage, semis...

L'évolution naturelle dans l'espace de divagation sera déterminée par deux types de dynamiques :

- La dynamique végétale entraînant la fermeture progressive des milieux vers un reboisement naturel. Le schéma évolutif étant le suivant :  
milieu pionnier peu végétalisé → milieu herbacé → fourrés arbustifs → forêts de bois tendres (saules et peupliers : nourriture du Castor) → forêts de bois dur (frênes, chênes...).
- La dynamique fluviale : les crues permettent de rajeunir et ouvrir les milieux (retour des habitats pionniers et de la dynamique végétale), de modifier le lit et de créer des zones humides. Les crues morphogènes seront ainsi susceptibles de créer des ruptures dans les digues actuelles, permettant au Lez de divaguer dans l'espace intra-digue élargi par le projet.

Cette évolution naturelle des milieux créera d'elle-même une compensation forte pour l'ensemble des habitats naturels et des espèces animales et végétales actuelles car elle sera source de diversification des habitats.

Les cartographies pages suivantes représentent la localisation de ces espaces.

### 2.3.2 Evolutions attendues

#### PRÉCAUTIONS PRÉALABLES

Un certain nombre de mesures préalables seront mises en œuvre par le SMBVL :

- Les vignes actuellement présentes dans l'espace intra digue et dont le SMBVL se porte acquéreur seront arrachées afin d'éviter la propagation de maladie type Flavescence dorée ;
- Les parcelles de cultures annuelles et les parcelles de vignes arrachées seront ensemencées d'un mélange de graines adaptées pour éviter la colonisation par les invasives ;
- Les parcelles en friche accueillant un couvert végétal naturel suffisant n'auront pas besoin de ce traitement et seront laissées en évolution naturelle.

#### HABITATS ATTENDUS

En laissant l'espace intra digue évoluer naturellement, le milieu va progressivement se boiser, ce qui permettra de compenser très largement les surfaces boisées défrichées. Il est à noter que le modèle hydraulique définissant le projet est basé sur une rugosité forte liée à une occupation boisée du sol ; il n'y a donc pas de risques liés à ce retour vers un état boisé de l'espace intra- digues.

Les milieux naturels seront influencés par la distance par rapport au lit mineur, les milieux les plus proches et les plus régulièrement soumis aux crues étant plus humides, les plus éloignés et les moins soumis aux crues étant plus secs.



L'évolution naturelle permettra donc la création des différents habitats naturels de la succession végétale : milieux pionniers, prairies humides, roselières, fourrés arbustifs, bois alluviaux, répartis en mosaïques d'habitats et en fonction de la proximité avec le lit vif, régulièrement remodelé par les crues de différentes fréquences et intensités.

Ce sont donc environ 16 ha actuellement agricoles qui vont redevenir naturels.

Le cours d'eau et sa ripisylve occupent actuellement près de 15 hectares. L'espace boisé au sein du futur espace de divagation délimité par la digue de contention des Ramière représente une surface d'environ 19 hectares.

### 2.3.3 Gestion de la végétation arborée en bordure du Lez - Plan Pluriannuel de gestion

#### PLAN DE GESTION EN BORDURE DE COURS D'EAU

L'actuel plan de gestion de la rivière comprend un « Plan Pluriannuel de gestion, de restauration et d'entretien de la végétation, des berges et du lit des cours d'eau du bassin versant du Lez 2017/ 2022 ».

L'objectif principal est d'éviter les embâcles et repose notamment sur l'élagage et le débroussaillage, l'abattage de bois instables et l'élimination des essences non adaptées,

Ce plan prévoit une gestion destinée à éviter les désordres hydrauliques, avec en particulier :

- Absence de bois mort risquant de transiter vers l'aval, notamment absence dans le lit de bois de diamètre supérieur à 10 cm,
- Absence de gros arbres sur les enrochements,
- Conservation de bois morts de petite taille dans le lit vif, sur pied ou à terre à l'extérieur du lit vif, lorsqu'ils ne compromettent pas la sécurité,
- Maintien de strate arbustive en pied de berges,
- Favorisation de la régénération et développement des boisements en haut de berges,
- Maintien d'un cordon rivulaire dense et continu, pour garder un ombrage au cours d'eau
- Repérage des arbres à cavités,
- Maintien d'une concurrence arborée dans les secteurs de canniers,
- Préservation des frayères,
- Préservation d'une végétation arbustive dense favorable au castor et à la loutre,
- Maitrise de la végétation sur les bancs de galets,
- Mesures destinées à éviter la propagation des invasives (Jussie, Ailante, Renouée du Japon, Robinier, Erable negundo, Buddleia, Bambou)

Un nouveau plan pluriannuel est en phase d'élaboration avant son instruction par les services de l'Etat (DIG et Déclaration Loi sur l'eau) pour la période 2023-2027.

Les principes du plan continueront à être appliqués sur l'ensemble du cours d'eau. Cet entretien est nécessaire pour des raisons de sécurité, il n'est pas incompatible avec la biodiversité même s'il la limite : développement de vieux arbres et de bois morts dans une certaine mesure, élimination des essences non adaptées (Robinier) profitable aux espèces indigènes, ...

#### NON INTERVENTION EN DEHORS DE L'ESPACE RIVERAIN DU COURS D'EAU

Dès que l'on s'éloigne du lit vif, le plan de gestion ne s'applique pas, permettant le développement entièrement naturel des boisements : vieillissement, présence de bois mort sur pied et au sol...

Cette non intervention concerne la grande majorité des surfaces boisées actuelles et futures de l'espace intra-digues : environ la moitié du bois riverain actuel et au moins 2/3 du bois riverain futur.

### 2.3.4 Gestion des espèces envahissantes

La gestion des foyers de plantes invasives dans l'espace intra-digue dépend de l'espèce considérée. Il a été recherché dans la bibliographie les moyens efficaces de lutte contre la jussie et la canne de Provence.

La question s'est posée de l'éradication des foyers d'espèces invasives actuellement présents dans l'espace intra digue. Les échanges avec les services de l'Etat ont abouti à la conclusion que l'efficacité d'une intervention était incertaine et le risque de propager ces espèces trop important. Il a donc été décidé de ne pas toucher aux massifs d'espèces invasives présents plutôt que d'essayer de retirer ces foyers, avec le risque de développement accéléré.

La Canne de Provence étant particulièrement difficile à éliminer (aucune technique efficace connue) et pouvant se réimplanter à partir de minuscules fragments, la meilleure stratégie semble être d'éviter à tout prix l'installation de nouveaux foyers (ensemencement des sols nus) et d'assurer un suivi régulier et rigoureux afin de pouvoir intervenir rapidement en cas de détection de nouveau foyer, les jeunes pousses étant plus faciles à détruire que les massifs bien installés.

### 2.3.5 Durée de la mesure

La gestion des boisements de l'espace intra-digue sera assurée en permanence par le SMBVL, pendant la durée des plans de gestion et de restauration pluriannuels (5 ans) successifs.

### 2.3.6 Gain écologique

Le gain apporté est certain mais n'est pas toujours quantifiable :

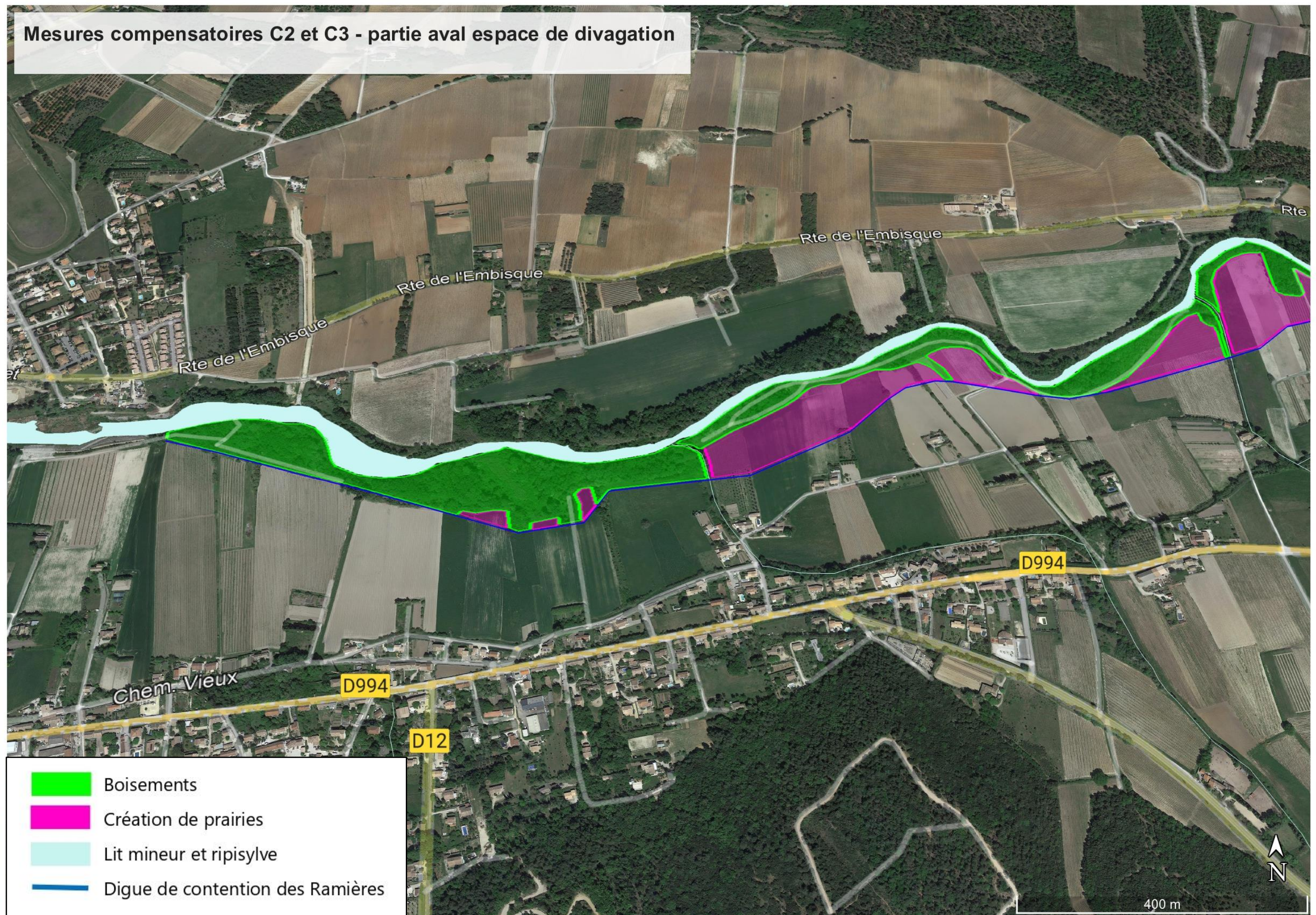
- La surface de boisement défrichée dans le cadre du projet (1,6 ha) sera aisément compensée par une surface de plus de 30 ha laissé au boisement naturel.
- Le rôle de corridor écologique du Lez et de sa ripisylve va se renforcer par l'élargissement du couloir boisé riverain du cours d'eau.
- Les habitats naturels pionniers verront leur surface augmenter au niveau du lit mineur régulièrement remodelé par les crues de différentes fréquences et intensités. La diversité des milieux alluviaux sera augmentée, ils seront répartis en mosaïques d'habitats en fonction de la proximité avec le lit vif. Cette diversité sera source de diversification de la faune et de la flore associées.

**Cout de cette mesure :** Le cout annuel de suivi et d'entretien de l'espace de divagation est évalué à **13 500 € HT / an** comprenant la fauche des prairies, les mesures ponctuelles de gestion des boisements dans le cadre du PPRE, la gestion des invasives et le suivi scientifique des mesures mises en place.

**Modalités de suivi de cette mesure :** suivi effectué dans le cadre de la mise en œuvre du programme pluriannuel de restauration et d'entretien (PPRE) des abords des cours d'eau par le SMBVL et articulé avec le suivi morpho-écologique mis en œuvre par le SMBVL selon le guide 2019 de suivi scientifique minimum (SSM) établi par l'OFB.

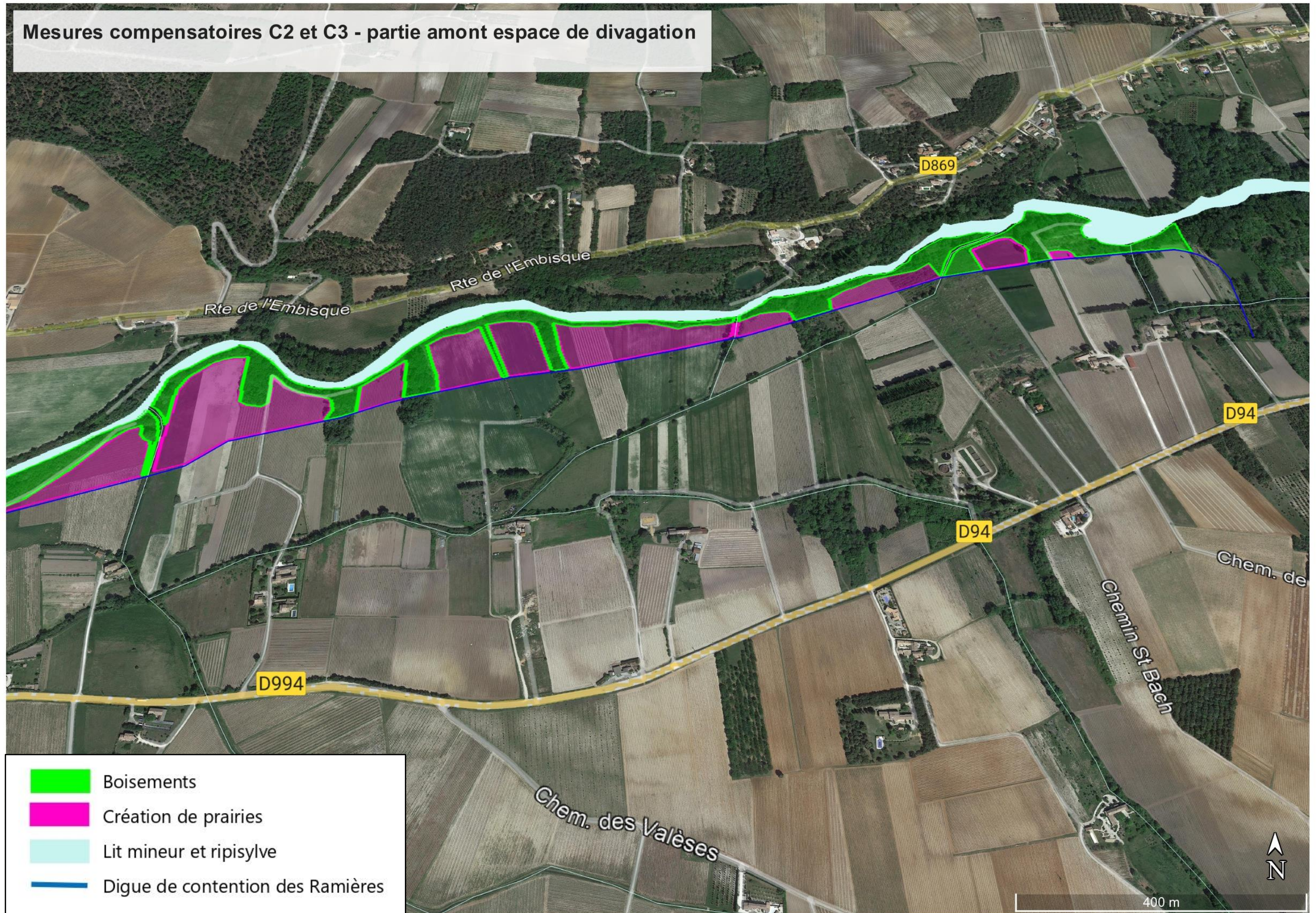


# Mesures compensatoires C2 et C3 - partie aval espace de divagation





# Mesures compensatoires C2 et C3 - partie amont espace de divagation





## 3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### 3.1 A1 : SEMIS DES SOLS NUS

Les sols nus ou perturbés sont propices aux espèces invasives néfastes pour la biodiversité. C'est particulièrement le cas dans les zones de travaux et les bords de cours d'eau, à fortiori sur le site du projet où plusieurs espèces invasives sont déjà bien présentes, les plus problématiques étant la Jussie et la Canne de Provence.

Il est indispensable d'empêcher leur colonisation sur les nouvelles digues, les zones de chantier, et l'espace de divagation intra digue.

Pour cela, la meilleure méthode consiste à empêcher leur implantation en semant immédiatement toute surface à nu, remaniée ou perturbée avec un mélange de graines adaptées.

Sont concernés par cette mesure :

- Les digues, et d'une manière générale toutes les zones de chantier,
- Les milieux agricoles nus ou trop faiblement végétalisés de l'espace intra digue (s'ils ne sont pas déjà colonisés par une végétation pionnière de type jachère dépourvue d'invasive et suffisamment recouvrante).

Le but principal de l'ensemencement est de couvrir le sol pour empêcher l'installation d'invasives. La végétation naturelle s'installera sur les digues et dans l'espace intra digue au bout d'un ou deux ans.

Le SMBVL aura recours à des graines issues de producteurs labellisés « Végétal local ».

### 3.2 A2 : ENROCHEMENTS

Pour tous les aménagements, dès que les contraintes techniques le permettent, les enrochements libres seront préférés aux enrochements liaisonnés.

Les enrochements libres laissent en effet la possibilité à la végétation de coloniser les interstices et à la petite faune d'y trouver refuge.

Les gabions mis en place dans le centre de Bollène correspondent également à ce parti pris.

Les **espèces cibles de la mesure** sont les reptiles.

## 4 SUIVIS ÉCOLOGIQUES

Le suivi écologique est destiné à garantir l'efficacité des mesures. 2 types de suivis seront pratiqués :

- **Suivi du chantier**, pour s'assurer du respect des mesures d'évitement et de réduction : modalité des travaux dans le lit, modalités de défrichement, lutte contre les invasives, nécessité d'intervention spécifique...
- **Suivi de l'espace intra digue**, pour s'assurer de la qualité des milieux (absence d'invasives, milieux diversifiés et fonctionnels, faune et flore riche...) et de l'évolution de cet espace.

Au-delà de la vérification de la mise en œuvre des mesures, l'écologue devra préparer les mesures et les encadrer jusqu'à leur mise en œuvre complète

### 4.1 S1 : SUIVI DE CHANTIER

Le suivi du chantier sera réalisé durant toute la durée des travaux par un écologue naturaliste connaissant le site et ses enjeux pour vérifier la bonne prise en compte des mesures d'évitement et de réduction d'impact ainsi que pour la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Il consistera en :

- 1 à 2 visites de sensibilisation du personnel des entreprises intervenant sur le chantier, destinées à expliquer les enjeux biodiversité et à rappeler les mesures d'évitement et de réduction à appliquer
- 4 visites par an pour vérifier le balisage chantier, le respect des dates de défrichement et des mesures de protection des chiroptères, l'absence d'espèces invasives, le respect du cahier des charges pour la création des zones humides compensatoires (pentes, dimensions des mares...), la bonne réalisation des semis, et d'une manière générale la bonne application de toutes les mesures d'évitement, réduction et compensations préconisées dans le présent dossier
- 2 visites chaque année durant les travaux dans le lit du Lez au niveau de la traversée de Bollène, afin de vérifier la bonne mise en place des mesures (travail par demi-lit, pêches de sauvegarde, lutte contre la Jussie, lutte contre la pollution...)
- 5 visites durant les travaux dans le lit du Lez au niveau du seuil des jardins, afin de vérifier la bonne mise en place des mesures (protection du Castor, travail par demi-lit, pêches de sauvegarde, lutte contre la pollution...). 1 visite sera effectuée avant le chantier pour détecter la présence de terriers de castor, 3 visites seront effectuées en début de chantier pour l'effarouchement du castor.

Des mesures correctives pourront être nécessaires selon les observations réalisées et les problématiques rencontrées.

## 4.2 S2 : SUIVI DE L'ESPACE DE DIVAGATION

Afin de garantir l'efficacité de la mesure C3, il est indispensable de réaliser un suivi régulier de l'espace intra digue.

Le suivi de l'espace de divagation sera réalisé pendant 50 ans.

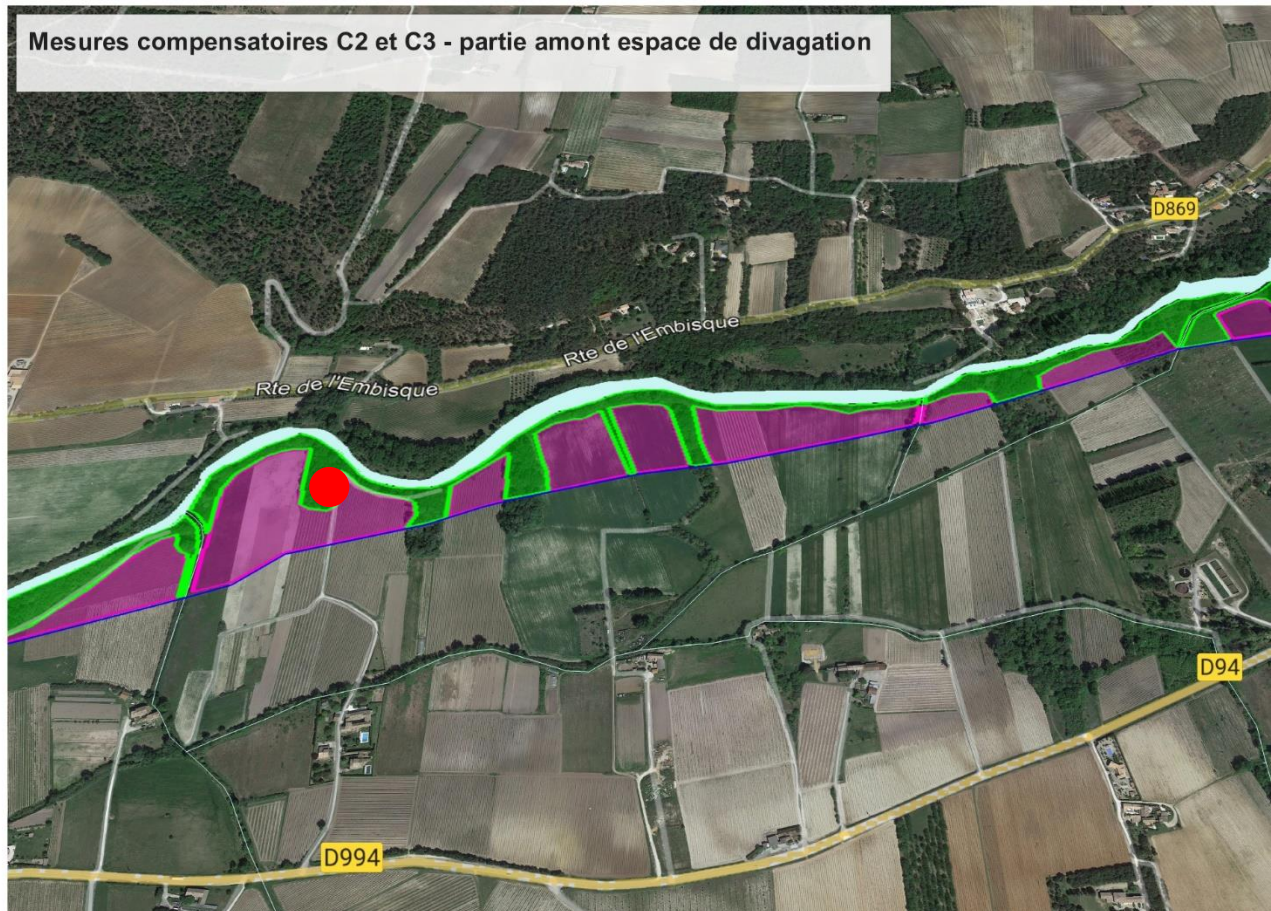
Il a pour but de :

- S'assurer de l'absence de colonisation par les espèces invasives ;
- Suivre la colonisation par la faune et la flore des zones humides créées ;
- Suivre l'évolution des habitats de l'espace intra digue et des cortèges de faune et flore associés ;
- Suivre l'état des populations d'espèces animales visées par la Demande de Dérogation à la Protection des espèces, notamment les « espèces parapluies » ou celles présentant le plus d'enjeux : Loutre, Castor, Alyte accoucheur.

### CONTENU DU SUIVI

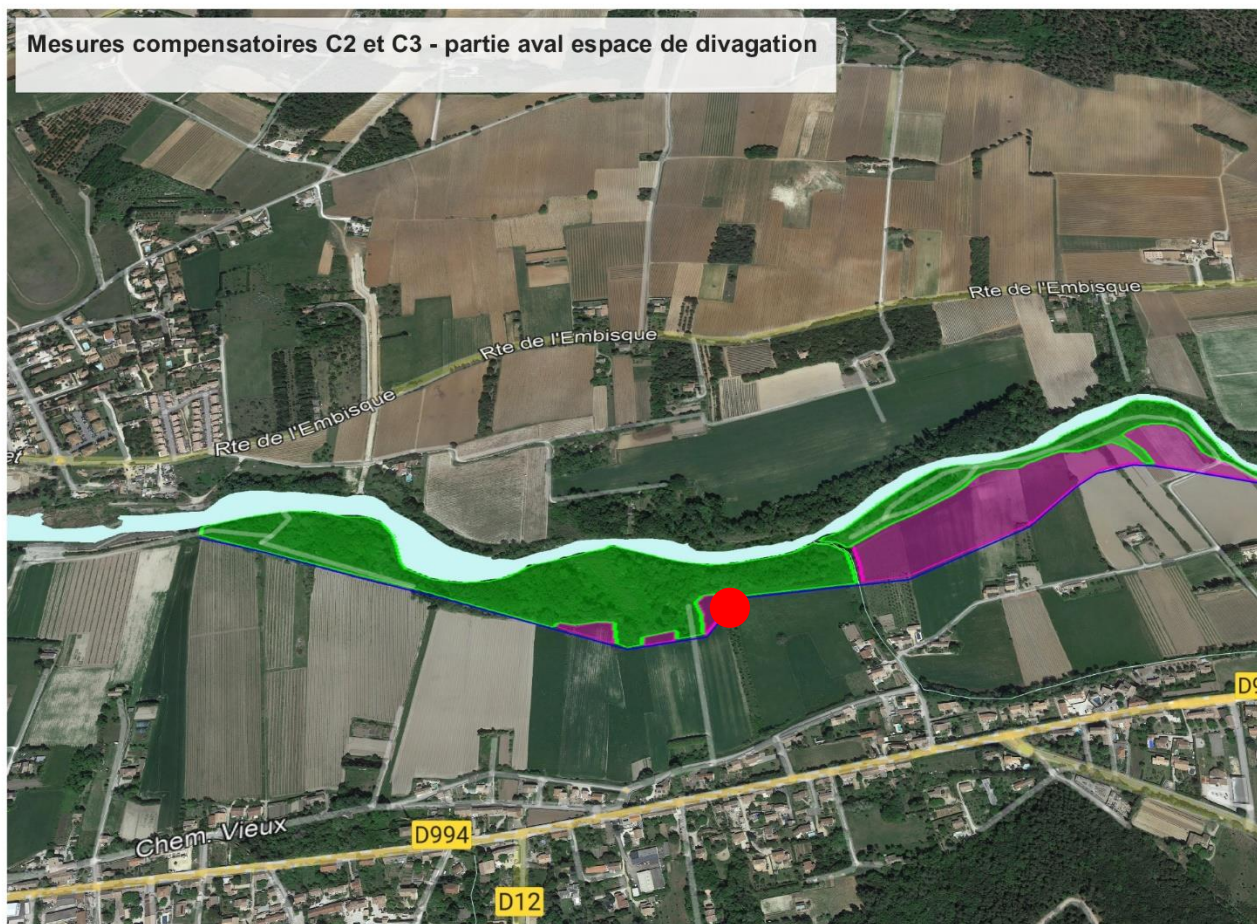
- Suivi de l'évolution des boisements hors intervention humaine  
Il est proposé de prendre la parcelle cadastrée section F 691 comme parcelle témoin.  
D'une surface d'environ 4000 m<sup>2</sup>, elle est reculée des zones d'influence anthropique et va se retrouver implantée entre la ripisylve et la zone de renaturation à créer.





Localisation de la parcelle F 691

- Suivi de l'évolution des prairies avec suivi de la faune et flore qu'elles hébergent  
Il est proposé de prendre les parcelles BI n° 48 – partie nord de BI n° 49, soit une surface d'environ 1 000 m².  
Actuellement en nature de céréales, cette emprise propriété du SMBVL seraensemencée en prairue après la construction de la digue de contention des Ramières.



Localisation des parcelles BI 48 et BI 49

- Suivi des invasives réalisé chaque année au cours des années de suivi,
- Inventaires de faune en 3 passages par an minimum (hiver pour la loutre et les oiseaux hivernants, mars pour les amphibiens, mai pour la majorité des espèces de faune) :
  - Cartographie des habitats
  - Inventaire Loutre et Castor
  - Inventaire libellules dont Agrion de Mercure
  - Inventaire amphibiens dont Alyte accoucheur
  - Inventaire reptiles
  - Inventaire des oiseaux nicheurs et hivernants
  - Inventaire des chiroptères

Calendrier des inventaires de suivi			
Groupe	hiver	mars	mai
Plantes invasives			X
Loutre et oiseaux hivernants	X		
Amphibiens		X	
Reptiles, oiseaux, mammifères (castor, chiroptères), amphibiens tardifs			X

- Fréquence du suivi : n+1, n+3, n+5, n+10, n+20, n+30, n+50 ;
- Un rapport sera rédigé chaque année de suivi et transmis à la DDT et à la DREAL.



Sur la base de ce suivi, des interventions ponctuelles de gestion spécifiques pourront être nécessaires s'il est constaté un appauvrissement de la biodiversité (prolifération d'invasive...)

## 5 SYNTHÈSE DES MESURES ET EFFETS ATTENDUS

Mesures	Effets attendus
<b>Mesures d'évitement</b>	
EV1 : Non intervention dans le lit vif du Lez en amont du seuil des jardins	Réduction des impacts sur les habitats aquatiques et humides, et sur les espèces associées (libellules, poissons, amphibiens, oiseaux, castor, loutre)
EV2 : Evitement des boisements pour le positionnement des digues	Réduction des destructions de boisements, habitats des espèces forestières (oiseaux, amphibiens, mammifères terrestres, chiroptères, Lucane cerf-volant)
EV3 : Evitement des boisements pour le positionnement des zones d'emprunt des matériaux de construction des digues	
EV4 : Evitement des arbres remarquables au centre de Bollène	
EV5 : Evitement des arbres remarquables et des canniers pour le positionnement des 2 brèches	Réduction des destructions de boisements, habitats des espèces forestières Limitation des risques de propagation de la canne de Provence
<b>Mesures de réduction</b>	
RED1 : Adaptation du calendrier des travaux : coupes d'arbres hors périodes de reproduction et hivernage des espèces arboricoles ; travaux dans le lit vif hors période de reproduction des poissons	Suppression du risque de mortalité pour les oiseaux arboricoles, forte réduction du risque de mortalité pour les chiroptères. Absence d'atteinte à la reproduction des poissons, Absence d'impact sur les poissons bénéfique pour leurs prédateurs (hérons, Martin pêcheur, loutre)
RED2 : Protection des chiroptères	Réduction du risque de mortalité résiduel des chiroptères
RED3 : Protection des poissons : travaux par demi-lit à sec et pêches de sauvegarde	Forte réduction du risque de mortalité des poissons
RED4 : Protection du castor : effarouchement	Forte réduction du risque de mortalité du castor
RED5 : Restriction et balisage de l'emprise travaux	Réduction des atteintes aux habitats voisins, bénéfique à l'ensemble des espèces de faune.
RED6 : Lutte contre les espèces invasives	Forte réduction des risques de prolifération d'invasives, bénéfique aux habitats et à l'ensemble des espèces qu'ils abritent.
RED7 : Réduction du risque de pollution	Forte réduction du risque de dégradation de la qualité de l'eau auquel sont sensibles les espèces aquatiques. Limite les atteintes à toute la chaîne trophique de ce compartiment : végétaux aquatiques, invertébrés aquatiques, amphibiens, libellules, poissons, oiseaux, loutre.
RED8 : Aménagements du lit dans Bollène	diversification de la faune invertébrée benthique, creation de zones de reproduction pour les cyprinidés d'eaux vives
RED9 : reconstruction du lit naturel en amont du seuil des jardins	Stabilisation du seuil et conduite des poissons vers la passe

RED10 : reconstruction de la passe à poissons du seuil des jardins	dévalaison facilitée à l'étiage
RED11 : Végétalisation des digues	Réduction de l'impact sur les espèces des milieux agricoles ouverts
RED12 : mesures pour le castor et la loutre	Facilitation du transit coté berge
<b>Mesures compensatoires</b>	
C1 : Création de zones humides	<p>Compensation à la destruction de "zones humides dégradées" avec gain écologique.</p> <p>Milieux favorables à l'installation d'un cortège floristique hygrophile, aux insectes dont libellules, aux amphibiens, et aux espèces s'en nourrissant (chauves-souris, oiseaux, couleuvres aquatiques, loutre)</p>
C2 : Création de prairies	<p>Maintien au sein de l'espace intra-digue d'une zone ouverte qui permette l'accueil du cortège d'espèces animales de milieu ouvert ou semi-ouvert</p> <p>Renforcement de l'intérêt biologique des zones humides créées,</p> <p>Création de prairies humides, actuellement quasi absentes du périmètre et qui apporteront une biodiversité renforcées.</p>
C3 : Evolution naturelle de l'espace intra digue créé	<p>Compensation d'habitats agricoles, pour certains relativement pauvres en biodiversité vers une mosaïque de milieux naturels alluviaux.</p> <p>Compensation des zones humides et des boisements défrichés</p> <p>Confortement du corridor du Lez par élargissement du couloir boisé</p> <p>Effet bénéfique sur toutes les espèces liées aux milieux alluviaux ou boisés, notamment libellules, amphibiens, oiseaux, chiroptères, castor, loutre.</p> <p>Gain écologique net par rapport à la situation actuelle</p>
<b>Mesures d'accompagnement</b>	
A1 : Semis des sols nus	Forte réduction du risque d'implantation d'espèces invasives en attendant la recolonisation naturelle par les cortèges floristiques typiques. Bénéfique aux habitats et à l'ensemble des espèces qu'ils abritent.
A2 : Enrochement non liaisonnés	Mise à disposition d'habitats pour la petite faune, notamment les reptiles
<b>Mesures de suivi</b>	
S1 : Suivi de chantier	Respect des mesures préconisées, adaptation si nécessaire
S2 : Suivi de l'espace intra digue	Respect des mesures préconisées, adaptation si nécessaire



## 6 COUT DES MESURES

MESURES	Montant (€ H.T)
<b>Mesures d'évitement</b>	
Evitement des boisements	p.m.
Evitement des arbres remarquables	p.m.
Interventions limitées à 2 zones à l'intérieur du lit mouillé	p.m.
<b>Mesures de réduction en phase travaux</b>	
<b>Délimitation du chantier</b>	
Piquetage/Balisage (RED5)	Cout intégré aux prescriptions des entreprises
Mise en défens	2 000 € HT
Organisation des déplacements/trafics	15 000 € HT
<b>Mesures de lutte contre les risques de pollution (RED7)</b>	
Mise en place de batardeaux et pièges à sédiments	pm
Prévention des pollutions par hydrocarbures	24 000 € HT
Entretien des engins	68 156 € HT
Gestion des déchets et de la propreté générale du chantier	24 000 € HT
Mise à disposition de moyens de lutte antipollution	5 000 € HT
Définition d'un plan d'intervention en cas de pollution	3 000 € HT
Contrôle par coordonnateur sécurité/environnement	pm
Formation du personnel	15 000 € HT
<b>Autres mesures dans le lit du Lez</b>	
Déviation provisoire des eaux (Bollène et seuil des Jardins) (RED 3)	26 000 € HT
Pêches de sauvegarde (RED3)	14 000 € HT
<b>Autres mesures en faveur de la faune et la flore</b>	
Calendrier précis d'intervention/ protection des espèces (RED1)	Cout intégré aux prescriptions des entreprises
Gestion des espèces invasives (RED6)	11 800 € HT
Protection du castor au seuil des Jardins (RED4)	3 000 € HT
Protection des chiroptères (RED2)	Cout intégré aux prescriptions des entreprises
<b>Mesures de réduction en phase exploitation</b>	
Aménagement du lit dans Bollène (RED8)	89 500 € HT
Reconstruction du lit naturel au seuil des Jardins (RED9)	1 900 € HT
Reconstruction de la passe à poisons du seuil des Jardins (RED10)	128 000 € HT
Végétalisation des digues (RED11)	98 300 € HT
Mesure pour le transit du castor et de la loutre (RED12)	Intégré à l'aménagement
<b>Mesures compensatoires, d'accompagnement et de suivi</b>	
<b>Mesures compensatoires</b>	
Ensemencement anciens milieux agricoles espace intra digues (C2)	51 000 € HT
Terrassements zones humides (mares et chenaux) (C1)	16 000 € HT
Évolution naturelle dans l'espace de divagation (C3)	pm
<b>TOTAL investissement</b>	<b>579 656€ HT</b>
<b>Gestion - suivi</b>	
Suivi scientifique des mesures mises en place	2 500 € HT/an
Gestion raisonnée de l'espace intra-digue	13 500 € HT/an
Gestion des espèces invasives	1 600 € HT/an
<b>TOTAL gestion</b>	<b>17 600 € HT/an</b>

## CONCLUSION

Le projet d'aménagement hydraulique prend place dans le contexte de la plaine du Lez, soumise à Bollène à un fort risque d'inondation.

Le site du projet offre un cours d'eau bien préservé malgré un endiguement qui laisse peu de place à l'expression d'une biodiversité alluviale spécifique, une bordure riveraine boisée qui joue un rôle de corridor biologique ainsi que des espaces agricoles comportant moins d'enjeux. Ces milieux accueillent un certain nombre d'espèces protégées, notamment des passereaux, des mammifères semi-aquatiques, des chiroptères, des amphibiens.

Dès la conception du projet, le parti-pris a été de favoriser un fonctionnement naturel du cours d'eau et de limiter les impacts sur l'environnement aquatique et terrestre. Le projet a été conçu de manière à respecter l'évitement maximal, notamment : choix d'aménagements concentrés à l'aval du pipeline de Suze la Rousse, interventions minimales dans le lit vif, positionnement des digues et des zones d'emprunt des matériaux évitant les zones boisées, absence d'intervention sur les digues existantes à l'amont de la ville de Bollène.

Ainsi, sur les 11 kilomètres du secteur d'étude, le lit mineur du Lez n'est concerné que par des aménagements localisés, qui se situent sur des secteurs déjà fortement artificialisés ; le reste des aménagements (les plus consommateurs d'espaces) sont situées à l'écart du cours d'eau, au sein des zones agricoles.

Les mesures de réduction d'impact mises en œuvre sont destinées à garantir l'absence d'atteinte à des individus d'espèces protégées au cours du chantier (effarouchement du castor, adaptation du calendrier des travaux pour les différents groupes d'espèces, précautions lors du défrichement...) et à garantir la réduction des impacts sur les espèces en phase exploitation (maintien des déplacements de la faune, aménagements en faveur des poissons dans le centre de Bollène et au seuil des jardins, création d'habitats exploitables par la faune...).

L'impact principal qui correspond au risque de mortalité des spécimens de faune en phase chantier, a ainsi été fortement réduit.

L'impact résiduel reste faible et localisé dans le temps et dans l'espace, il n'est pas de nature à compromettre le maintien de ces espèces sur le site dans un bon état de conservation.

A l'issue de l'application des mesures d'évitement, réduction et compensation, l'impact résiduel négatif sera très limité et uniquement pour l'habitat des espèces des milieux agricoles ouverts. La perte de surface de cet habitat est considéré comme négligeable au regard des vastes surfaces agricoles du secteur.

Pour tous les autres compartiments, l'impact sera positif à terme, les espèces trouveront dans l'espace intra digue de divagation du cours d'eau des habitats favorables plus nombreux, plus vastes et de meilleure qualité qu'à l'état initial (boisements, arbres âgés, zones humides, zones liées à la dynamique alluviale).

Le présent dossier démontre que le projet ne compromet pas le maintien des espèces protégées localement. Conformément à l'Article L.411-2 du Code de l'Environnement et moyennant les mesures prévues, la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.



## ANNEXES

**ANNEXE 1 - Inventaires faunistiques et floristiques du dossier initial**

**ANNEXE 2 - Inventaires complémentaires 2020-2021 du SMBVL**

**ANNEXE 3 - Inventaire poissons de la fédération de Pêche du Vaucluse - 2021**

**ANNEXE 4 - Etude Chiroptères du GCP - 2021**

**ANNEXE 5 - Présentation des espèces protégées du dossier initial**

**ANNEXE 6 - Description des ouvrages réalisés (extrait du dossier loi sur l'eau)**





# ANNEXE 1 - INVENTAIRES FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES DU DOSSIER INITIAL

## 1 . INVENTAIRES FAUNISTIQUES

OISEAUX					Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes	Liste rouge PACA
Nom français	Nom latin	Données SETIS	Données LPO	Données TERE0 2009				
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	X	X	X	N;Nh;OI;B2;C1	LC; NAW	NT; VUw; LCm	LC
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	X			OII;B3	LC; NAm	VU; VUw; VUm	LC
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	X		N;Nh;OI;B3	LC; NAW	VU; DDm; DDw	LC
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		X		N;Nh;B2	LC DDm	NT; LCm; NAW	LC
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>		X		N;Nh;OI;B2	LC; NAW	VU; LCm; NAW	LC
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>		X		N;Nh;OI;B2;b2;W2;C1	LC; LCm	NT; LCm	LC
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>		X		N;Nh;OI;B2;b2;W2;C1	VU; NAm;	VU; LCm; NAW	VU
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	X		N;Nh;B2;b2;W2;C1	LC; NAm;	NT; LCm; LCw	LC
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	X	X	OII;OIII;B3;b2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Chevalier guignette	<i>Tringa hypoleucos</i>		X		N;Nh;B2;b2	LC; DDm;	EN; LCm; LCw	VU
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	X	X		N;Nh;OI;B2;b2;W2;C1	LC; NAm	NT; LCm	LC
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>		X		N;Nh;B3	LC	CR	VU
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	X	X		N;Nh;B3	LC; DDm	LC; LCm	LC
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		X		N;Nh;B2;b2;W2;C1	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	X	X		OII;OIII;B3	LC	NA	LC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	N;Nh;B2;b2;W2;C1	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>		X		N;Nh;B2;b2;W2;C1	LC; NAm	LC; LCm	LC
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>		X	X	OII;B3	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Goéland leucophaea	<i>Larus cachinnans</i>	X	X		N;Nh;B3	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X			N;Nh;B3	LC; NAm;	NA; LCm; LCw	VU
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	X	X		N;Nh;OI;B2;b2;C1	NT; LCw	NA; LCm; LCw	VU
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	X	X		N;Nh;B2;b2	LC; NAm	VU; DDm	LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	X	X	X	N;Nh;B3	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; DDm	VU; LCm; NAW	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; DDm	EN; LCm; NAW	LC
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X	X	X	N;Nh;B3	LC; DDm	LC; LCm	LC
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	X	X	X	N;Nh;OI;B2	LC; NAW	VU; DDw	LC
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X	X	X	N;Nh;OI;B2;b2;W2;C1	LC; NAm	LC; LCm; NAW	LC
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	X			N;Nh;B2;b2	LC; NAm	NT; DDm; NAW	NT
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	X	X		N;Nh;B2	LC	LC	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC	LC	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	OII;OIII	LC; NAm;	LC; DDm; DDw	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		X	X	OII;B3	LC; NAm	NT; LCm	LC
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X		OII;B3	LC; NAm	LC	LC
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAW	LC	LC
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC	LC; LCw	LC
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X	X	X	N;Nh	LC; NAW	NT; LCm; LCw	LC
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>		X		N;Nh;B3	LC	LC	LC
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	X	X	X	OII	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	OII	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>		X		N;Nh;B2	LC	LC	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	X	OII	LC; NAW	LC; LCm; LCw	LC
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC	LC	LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	X	X		OII;B3	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC

Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		X		N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		X		N;Nh;B2	VU; NAm;	LC; LCm; LCw	VU
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	OII;B3	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		X	X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC	LC
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	X		N;Nh	LC; NAm	NT	LC
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	X	X	X	OII	LC	NT	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X		N;Nh;B3	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X	X		N;Nh;B2	NT; DDm	NT; LCm; NAW	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>			X	N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>		X		N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Rossignol Philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm	LC
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X	X	N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAm	NT; LCm	LC
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAm	LC; LCm; LCw	LC
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X	X		N;Nh;B2	LC	LC	LC
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		X		N;Nh;B2	VU; DDm	VU; DDm	VU
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	X	X		N;Nh;B2	LC; NAm;	LC; LCm; LCw	LC

## MAMMIFÈRES (hors chiroptères)

Nom français	Nom latin	Données SETIS	Données chasseurs	Protections	Liste rouge	Liste rouge Rhône Alpes
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>		X	B3	LC	LC
<b>Castor d'Europe</b>	<b><i>Castor fiber</i></b>	<b>X</b>		<b>N;Nh;An2 ;An4;B3</b>	<b>LC</b>	<b>LC</b>
Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	X	X	B3	LC	LC
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	X		VU	VU
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>		X	B3	LC	LC
<b>Loutre</b>	<b><i>Lutra lutra</i></b>	<b>X</b>		<b>N;Nh;An2;An4;B2;W1;C1</b>	<b>LC</b>	<b>CR</b>
Putois	<i>Mustela putorius</i>	X	X	B3	LC	CR
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	X			NA	NA
Rat musqué	<i>Fiber zibethicus</i>	X			NA	NA
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X		LC	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	X	X		LC	LC

## CHIROPTÈRES

Nom français	Nom latin	Données TERE0 2009	Données LPO	Protections	Liste rouge France	Liste rouge
Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>		X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	LC
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>		X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	NT
<b>Minioptère de Schreibers</b>	<b><i>Miniopterus schreibersi</i></b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>N;Nh;An2;An4;B2;b2</b>	<b>VU</b>	<b>EN</b>
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	X	X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	X	X	N;Nh;An2;An4;B2;b2	LC	NT
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	X	X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC
<b>Noctule commune</b>	<b><i>Nyctalus noctula</i></b>		<b>X</b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>VU</b>	<b>NT</b>
<b>Noctule de Leisler</b>	<b><i>Nyctalus leisleri</i></b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>VU</b>	<b>NT</b>
Oreillard méridional (gris)	<i>Plecotus austriacus</i>	X	X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	N;Nh;An4	LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	X	X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	<b><i>Pipistrellus nathusii</i></b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>N;Nh;An4;B2;b2</b>	<b>VU</b>	<b>NT</b>
Pipistrelle soprane	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	X	N;Nh;An4;B2;b2	LC	NT
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X		N;Nh;An4;B2;b2	LC	LC



# REPTILES AMPHIBIENS

Nom français	Nom latin	Données SETIS	Données TERE0 2009	Données LPO	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes
Crapaud accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	X	X	X	N;Nh;An4;B2	LC	LC
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	X		X	N;B3	LC	LC
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>			X	N;B3	LC	NT
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	X	X	X	Nr;B3	NT	DD
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>			X	N;Nh;An4;B2	LC	LC
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>			X	N;B3	LC	LC
Lézard vert	<i>Lacerta viridis</i>	X	X		N;Nh;An4;B2	LC	LC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	X	X		N;Nh;An4;B2	LC	LC
Couleuvre à échelon	<i>Elaphe scalaris</i>	X	X	X	N;B3	LC	NT
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>		X		N;B3	NT	LC
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>			X	N;B3	LC	LC
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>			X	N;B3	LC	LC

# LIBELLULES

Nom latin	Nom commun	Données SETIS	Données TERE0 2009	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes	Liste rouge 26	Liste rouge PACA
Anax imperator	Anax empereur	X	X		LC	LC	LC	LC
Brachytron pratense	Aeschne printanière		X		LC	NT	LC	NT
Calopteryx haemorrhoidalis	Caloptéryx hémorroïdal	X	X		LC	LC	LC	LC
Calopteryx splendens	Caloptéryx éclatant	X	X		LC	LC	LC	LC
Calopteryx virgo	Caloptéryx vierge	X			LC	LC	LC	LC
Calopteryx xanthostoma	Caloptéryx occitan	X			LC	LC	LC	LC
Ceragrion tenellum	Agrion délicat	X			LC	LC	LC	LC
Coenagrion mercuriale	Agrion de Mercure	X	X	N,An2,B2	LC	NT	LC	NT
Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	X	X		LC	LC	LC	LC
Crocothemis erythraea	Libellule écarlate	X			LC	LC	LC	LC
Erythromma lindenii	Agrion de Vander Linden	X	X		LC	LC	LC	LC
Gomphus pulchellus	Gomphus gentil	X	X		LC	LC	LC	LC
Gomphus simillimus	Gomphus similaire	X			LC	NT	VU	NT
Gomphus vulgatissimus	Gomphus très commun	X	X		LC	NT	NT	NT
Ischnura elegans	Agrion élégant	X	X		LC	LC	LC	LC
Libellula depressa	Libellule déprimée	X			LC	LC	LC	LC
Libellula fulva	Libellule fauve	X	X		LC	LC	LC	LC
Onychogomphus forcipatus	Gomphe à forceps	X			LC	LC	LC	LC
Onychogomphus uncatus	Gomphe à crochets	X			LC	NT	VU	NT
Orthetrum brunneum	Orthetrum brun	X	X		LC	LC	LC	LC
Orthetrum cancellatum	Orthetrum réticulé	X			LC	LC	LC	LC
Orthetrum coerulescens	Orthetrum bleuissant	X			LC	LC	LC	LC
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	X			LC	NT	VU	LC
Platycnemis latipes	Agrion blanchâtre	X	X		LC	NT	NT	LC
Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	X	X		LC	LC	LC	LC
Pyrrosoma nymphula	Petite nymphe à corps de		X		LC	LC	LC	LC
Sympetrum pedemontanum	Sympétrum du Piémont	X			NT	VU	VU	NT
Sympetrum sanguineum	Sympétrum rouge sang	X			LC	LC	LC	LC
Sympetrum striolatum	Sympétrum à côté strié	X			LC	LC	LC	LC

PAPILLONS		Protections	Liste rouge européenne	Liste rouge France	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge PACA
Nom latin	Nom commun					
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne	-	LC	LC		LC
<i>Aricia agestis</i>	Collier de corail	-	LC	LC		LC
<i>Brintesia circe</i>	Silène	-	LC	LC		LC
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	-	LC	LC		LC
<i>Colias alfacariensis</i>	Fluoré	-	LC	LC		LC
<i>Colias croceus</i>	Souci	-	LC	LC		LC
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	-	LC	LC		LC
<i>Hesperia comma</i>	Comma	-	LC	LC		LC
<i>Iphiclidus podalirius</i>	Flambé	-	LC	LC		LC
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	-	LC	LC		LC
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	-	LC	LC		LC
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	LC	LC		LC
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-deuil	-	LC	LC		LC
<i>Melitaea didyma</i>	Mélitée orangée	-	LC	LC		LC
<i>Melitaea phoebe</i>	Mélitée des centaurees	-	LC	LC		LC
<i>Melicta deione</i>	Mélitée des linaires	-	LC	LC		LC
<i>Melicta parthenoides</i>	Mélitée des scabieuses	-	LC	LC		LC
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Sylvaine	-	LC	LC		LC
<i>Papilio machaon</i>	Machaon	-	LC	LC		LC
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	-	LC	LC		LC
<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du chou	-	LC	LC		LC
<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la rave	-	LC	LC		LC
<i>Plebejus argus</i>	Petit argus	-	LC	LC		LC
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-Diable	-	LC	LC		LC
<i>Lysandra bellargus</i>	Azuré bleu céleste	-	LC	LC		LC
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun	-	LC	LC		LC
<i>Pyrgus cirsii</i>	Hespérie des cirses	-	VU	NT		LC
<i>Satyrion esculi</i>	Thécle du kermès	-	LC	LC	RARE	LC
<i>Thymelicus acteon</i>	Hespérie du chiendent	-	NT	LC	NT	LC
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Hespérie de la Houque	-	LC	LC		LC
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	-	LC	LC		LC
<i>Vanessa cardui</i>	Belle dame	-	LC	LC		LC

POISSONS			Protections	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge France
Nom français	Nom latin					
spirilin	Alburnoides bipunctatus	B3			LC	LC
ablette	Alburnus alburnus			LC	LC	LC
anguille	Anguilla anguilla			CR	CR	CR
loche franche	Barbatula barbatula			LC	LC	LC
barbeau fluviatile	Barbus barbus			LC	LC	LC
brème bordelière	Blicca bjoerkna			LC	LC	LC
hotu	Chondrostoma nasus	B3				
goujon	Gobio gobio			LC	LC	DD
perche soleil	Lepomis gibbosus			LC		NA
toxostome	Parachondrostoma toxostoma	An2, B3		VU	VU	NT
vairon	Phoxinus phoxinus			LC	LC	DD
gardon	Rutilus rutilus			LC	LC	LC
chevesne	Squalius cephalus			LC	LC	LC
blageon	Telestes souffia	An2		LC	LC	NT



## 2. INVENTAIRES FLORISTIQUES

Nom latin	Nom commun	Protection
<b>Ripisylves</b>		
<b>Espèces ligneuses</b>		
Acer campestre L.	Erable champêtre	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Aulne glutineux	
Berberis vulgaris L.	Epine-vinette	Régional (Limousin)
Clematis flammula L.	Clématite brûlante	Régional (Basse-Normandie)
Clematis vitalba L.	Clématite vigne blanche	
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	
Corylus avellana L.	Coudrier	
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine monogyne	
Evonymus europaeus L.	Fusain d'Europe	
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa (Willd.) Franco & Rocha Afonso	Frêne oxyphylle	Régionale (Auvergne)
Hedera helix L.	Lierre	
Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. emerus	Coronille arbrisseau	Départemental (Dordogne, Gironde) ; Régional (Bourgogne, Lorraine)
Laurus nobilis L.	Laurier noble	
Ligustrum vulgare L.	Troène	
Morus alba L.	Murier blanc	
Platanus sp.	Platane	
Populus alba L.	Peuplier blanc	
Populus nigra L.	Peuplier noir	
Prunus avium L.	Merisier	
Quercus ilex L.	Chêne vert	
Quercus pubescens Willd.	Chêne pubescent	
Rhamnus cathartica L.	Nerprun purgatif	
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux acacia	
Rubus caesius L.	Ronce bleuâtre	
Rubus sp.	Ronce	
Ruscus aculeatus L.	Fragon	
Salix alba L.	Saule blanc	
Salix eleagnos Scop.	Saule drapé	
Salix purpurea L.	Saule pourpre	
Sambucus nigra L.	Sureau noir	
Tilia cordata Mill.	Tilleul à petites feuilles	
Ulmus minor Mill.	Orme champêtre	
Viburnum opulus L.	Viorne aubier	
<b>Espèces herbacées</b>		
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande	Alliaire pétiolée	
Aristolochia rotunda L.	Aristolochie à feuilles rondes	
Arum maculatum L.	Gouet tacheté	
Arundo donax L.	Canne de Provence	
Barbarea vulgaris R.Br.	Herbe de Sainte-Barbe	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.	Brachypode des bois	
Calystegia sepium (L.) R.Br.	Liseron des haies	
Carex pendula Huds.	Laîche pendante	Départemental (Creuse)
Chelidonium majus L.	Herbe à la verrue	
Convolvulus arvensis L.	Liseron vrillé	
Crepis praemorsa (L.) Walther	Crépide en rosette	Régional (Alsace, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Lorraine)
Cucubalus baccifer L.	Cucubale à baies	Régional (Limousin)
Dipsacus fullonum L.	Cardère sauvage	
Equisetum arvense L.	Prêle des champs	
Euphorbia amygdaloides L.	Euphorbe à feuilles d'amandier	

<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Fétuque faux roseau	
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe à Robert	
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	Glaucière jaune	
<i>Humulus lupulus</i> L.	Houblon	
<i>Impatiens balfourii</i> Hook.f.	Impatience de Balfour	
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpre	
<i>Lepidium draba</i> L.	Passerage drave	
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	Muscari à grappe	
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Cresson officinale	
<i>Orobancha hederaceae</i> Duby	Orobanche du lierre	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud. subsp. <i>australis</i>	Roseau	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	
<i>Plantago major</i> L.	Grand plantain	
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	
<i>Poa trivialis</i> L.	Pâturin commun	
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante	
<i>Reseda lutea</i> L.	Réséda jaune	
<i>Scirpoides romanus</i> (L.) Soják	Scirpe à tête ronde	
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Douce-amère	
<i>Taraxacum campylodes</i> G.E.Haglund	Pissenlit	
<i>Tussilago farfara</i> L.	Pas-d'âne	
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortie dioïque	
<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique de Perse	
<b>Plaine agricole (cultures, prairies...)</b>		
<b>Espèces ligneuses</b>		
<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite vigne blanche	
<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc	
<i>Rubus</i> sp.	Ronce	
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	
<i>Ficus carica</i> L.	Figuier commun	
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer	
<i>Prunus armeniaca</i> L.	Abricotier	
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Sureau yèble	
<b>Espèces herbacées</b>		
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	
<i>Arum maculatum</i> L.	Gouet tacheté	
<i>Arundo donax</i> L.	Canne de Provence	
<i>Carex pendula</i> Huds.	Laîche pendante	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron vrillé	
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	Liseron des monts Cantabriques	Départemental (Ain, Gers, Haute-Garonne) Régional (Auvergne, Bourgogne)
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cardère sauvage	
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs	
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Euphorbe à feuilles d'amandier	
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb. subsp. <i>chamaepitys</i>	Bugle jaune	
<i>Allium polyanthum</i> Schult. & Schult.f.	Poireau de vigne	
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	Aristolochie clématite	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl	Fenasse	
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise vulgaire	
<i>Asparagus officinalis</i> L.	Asperge officinale	
<i>Avena barbata</i> Link	Avoine barbue	
<i>Avena strigosa</i> Schreb.	Avoine rude	
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	moutarde brune	
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou	
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile	



Bunias erucago L.	Bunias fausse-roquette	
Calendula arvensis L.	Souci des champs	
Cardamine hirsuta L.	Cardamine hirsute	
Carduus tenuiflorus Curtis	Chardon à capitules grêles	
Centaurea paniculata L.	Centaurée paniculée	
Cichorium intybus L.	Chicorée sauvage	
Coronilla scorpioides (L.) W.D.J.Koch	Coronille faux-scorpion	
Crepis vesicaria L. subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller	Crépide à feuilles de pissenlit	
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	
Diplotaxis erucoides (L.) DC.	Fausse roquette	
Echium vulgare L.	Vipérine commune	
Elytrigia intermedia (Host) Nevski subsp. intermedia	Chiendent intermédiaire	
Equisetum ramosissimum Desf.	Prêle rameuse	
Erodium botrys (Cav.) Bertol.	Érodium en grappe	
Erodium ciconium (L.) L'Her.	Bec de cigogne	
Erodium moschatum (L.) L'Her.	Bec de cigogne musqué	
Erucastum nasturtiifolium (Poir.) O.E.Schulz	Fausse Roquette à feuilles de cresson	
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe petit cyprès	
Euphorbia helioscopia L.	Euphorbe réveille-matin	
Euphorbia serrata L.	Euphorbe dentée	
Festuca arundinacea Schreb.	Fétuque faux roseau	
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	
Geranium robertianum L.	Géranium herbe à Robert	
Foeniculum vulgare Mill. subsp. piperitum (Ucria) Beg.	Fenouil poivré	
Fumaria densiflora DC.	Fumeterre à fleurs denses	
Galium lucidum All.	Gaillet luisant	
Geranium pusillum L.	Géranium fluet	
Geranium rotundifolium L.	Géranium à feuilles rondes	
Helichrysum stoechas (L.) Moench	Immortelle des dunes	Régional (Centre), Cueillette (P1-Isère)
Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge	Orchis à longues bractées	CITES Annexe B
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	
Hordeum murinum L.	Orge des rats	
Lamium purpureum L.	Lamier pourpre	
Lepidium draba L.	Passerage drave	
Muscari neglectum Guss. ex Ten.	Muscari à grappe	
Phragmites australis (Cav.) Steud. subsp. australis	Roseau	
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	
Poa trivialis L.	Pâturin commun	
Lamium amplexicaule L.	Lamier à feuilles embrassantes	
Lathyrus annuus L.	Gesse annuelle	
Lathyrus cicera L.	Gesse chiche	
Lathyrus pratensis L.	Gesse des prés	
Lolium perenne L.	Ray-grass	
Lolium rigidum Gaudin	Ivraie raide	
Malva sylvestris L.	Mauve sauvage	
Medicago lupulina L.	Lupuline	
Medicago minima (L.) L.	Luzerne à petites gousses	
Medicago sativa L.	Luzerne cultivée	
Melilotus albus Medik.	Mélicot blanc	
Melilotus altissimus Thuill.	mélicot élevé	
Mentha arvensis L.	Menthe des champs	
Muscari comosum (L.) Mill.	Muscari à houppe	
Ononis pusilla L.	Bugrane	Régional (Auvergne, Haute-Normandie, Pays-de-la-Loire, Picardie)
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.	Orlaya à grandes fleurs	Régional (Franche-Comté)
Orobanche hederæ Duby	Orobanche du lierre	
Osyris alba L.	Rouvet	Régionale (Aquitaine)

Oxalis articulata Savigny	Oxalis rose	
Papaver rhoeas L.	Coquelicot	
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood	Œillet prolifère	
Poa pratensis L.	Pâturin des près	
Polygonum aviculare aggr.	Renouée des oiseaux	
Psoralea bituminosa L.	psoralée bitumineuse	
Taraxacum campylodes G.E.Haglund	Pissenlit	
Urtica dioica L.	Ortie dioïque	
Veronica persica Poir.	Véronique de Perse	
Rapistrum rugosum (L.) All.	Rapistre rugueux	
Rumex crispus L.	Oseille crépue	
Rumex obtusifolius L.	Rumex à feuilles obtuses	
Rumex sanguineus L.	Oseille sanguine	
Salvia pratensis L.	Sauge des près	
Securigera varia (L.) Lassen	Coronille bigarrée	Départemental (Pyrénées-Atlantiques)
Senecio vulgaris L.	Séneçon commun	
Silene latifolia Poir. subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet	Compagnon blanc	
Silene nutans L.	silène nutans	
Silene vulgaris (Moench) Garcke	Silène enflé	
Sonchus arvensis L.	Laiteron des champs	
Sonchus asper (L.) Hill	Laiteron rude	
Tragopogon crocifolius L.	Salsifis à feuilles de crocus	
Tragopogon pratensis L. subsp. pratensis	Salsifis des prés	
Trifolium campestre Schreb.	Trèfle champêtre	
Trifolium pratense L.	Trèfle des près	
Trifolium repens L.	Trèfle blanc	
Verbascum pulverulentum Vill.	Molène pulvérulente	
Verbascum thapsus L.	Molène bouillon blanc	
Verbena officinalis L.	Verveine officinale	
Vicia cracca L.	Vesce à épis	
Vicia hybrida L.	Vesce hybride	
Vicia sativa L.	Vesce cultivée	
Vinca major L.	Grande pervenche	
<b>Chênaie</b>		
<b>Espèces ligneuses</b>		
Clematis vitalba L.	Clématite vigne blanche	
Rubus sp.	Ronce	
Clematis flammula L.	Clématite brûlante	Régional (Basse-Normandie)
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine monogyne	
Evonymus europaeus L.	Fusain d'Europe	
Hedera helix L.	Lierre	
Ligustrum vulgare L.	Troène	
Quercus ilex L.	Chêne vert	
Quercus pubescens Willd.	Chêne pubescent	
Ruscus aculeatus L.	Fragon	
Juniperus communis L.	Genévrier commun	Régional (Nord-Pas-de-Calais)
Lonicera xylosteum L.	Camérisier à balais	
Rhamnus saxatilis Jacq.	Nerprun des rochers	
Spartium junceum L.	Genêt d'Espagne	
Viburnum lantana L.	Viorne lantane	
Viburnum tinus L.	Viorne tin	
<b>Espèces herbacées</b>		
Arum maculatum L.	Gouet tacheté	
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe petit cyprès	
Euphorbia serrata L.	Euphorbe dentée	
Aphyllanthes monspeliensis L.	Aphyllanthe de Montpellier	Départemental (Gers, Haute-



		Garonne) Régional (Aquitaine)
Aristolochia pistolochia L.	Aristolochie pistoloche	
Asparagus acutifolius L.	Asperge à feuilles aiguës	Départemental (Lot-et-Garonne)
Biscutella laevigata L.	Lunetière lisse	Régional (Bourgogne) (Alsace)
Bromus erectus Huds.	Brome érigé	
Bryonia cretica L.	Bryone	
Hieracium praecox Sch.Bip.	Epervière précoce	
Limodorum abortivum (L.) Sw.	Limodore abortive	CITES Annexe B, Régional (Bourgogne, Centre, Franche-Comté, Limousin, Lorraine, Pays-de-la-Loire, Picardie)
Rubia peregrina L.	Garance voyageuse	Départemental (Haute-Vienne)
Thymus vulgaris L.	Thym commun	
<b>Bords de canaux, haies</b>		
<b>Espèces ligneuses</b>		
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	
Evonymus europaeus L.	Fusain d'Europe	
Hedera helix L.	Lierre	
Sambucus nigra L.	Sureau noir	
Ficus carica L.	Figuier commun	
Prunus avium L.	Merisier	
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux acacia	
Acer monspessulanum L.	Erable de Montpellier	Régional (Bourgogne)
Prunus domestica L.	Prunier	
Prunus spinosa L.	Prunellier	
<b>Espèces herbacées</b>		
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe petit cyprès	
Arundo donax L.	Canne de Provence	
Convolvulus arvensis L.	Liseron vrillé	
Bromus sterilis L.	Brome stérile	
Cardamine hirsuta L.	Cardamine hirsute	
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	
Chelidonium majus L.	Herbe à la verrue	
Hordeum murinum L.	Orge des rats	
Iris pseudacorus L.	Iris faux acore	
Lamium purpureum L.	Lamier pourpre	
Phragmites australis (Cav.) Steud. subsp. australis	Roseau	
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	
Nasturtium officinale R.Br.	Cresson officinale	
Taraxacum campylodes G.E.Haglund	Pissenlit	
Urtica dioica L.	Ortie dioïque	
Veronica persica Poir.	Véronique de Perse	
Silene latifolia Poir. subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet	Compagnon blanc	
Vicia sativa L.	Vesce cultivée	
Ranunculus ficaria L.	Ficaire fausse renoncule	
Symphytum tuberosum L.	Consoude tubéreuse	
<b>Bords de Lez, Zones Humides, Gravières à différents stades de recolonisation</b>		
<b>Espèces ligneuses</b>		
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Aulne glutineux	
Populus alba L.	Peuplier blanc	
Populus nigra L.	Peuplier noir	
Salix alba L.	Saule blanc	
Salix fragilis L.	Saule cassant	
Salix purpurea L.	Saule pourpre	
Sambucus ebulus L.	Sureau yèble	
<b>Espèces herbacées</b>		

Agrostis stolonifera L.	Agrostide stolonifère	
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla	Scirpe maritime	
Carex pendula Huds.	Laïche pendante	Départemental (Creuse)
Cichorium intybus L.	Chicorée sauvage	
Conyza canadensis (L.) Cronquist	Vergerette du Canada	
Cyperus eragrostis Lam.	Souchet robuste	
Daucus carota L.	Carotte	
Dipsacus fullonum L.	Cardère sauvage	
Dorycnium rectum (L.) Ser.	Dorycnie dressée	
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.	Pied-de-coq	
Echium vulgare L.	Vipérine commune	
Epilobium hirsutum L.	Epilobe hérissée	
Equisetum arvense L.	Prêle des champs	
Eupatorium cannabinum L.	Eupatoire chanvrine	
Euphorbia platyphyllos L.	Euphorbe à feuilles larges	
Glyceria notata Chevall.	Glycérie plissée	
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch	Ache faux cresson	
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	
Iris pseudacorus L.	Iris faux acore	
Juncus articulatus L.	Jonc articulé	
Juncus inflexus L.	Jonc courbé	
Lactuca serriola L.	Laitue serriole	
Lemna sp	Lentille d'eau	
Lolium perenne L.	Ray-grass	
Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé	
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet	Jussie à grande fleurs	
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven	Jussie rampante	
Lycopus europaeus L.	Chanvre d'eau	
Lysimachia vulgaris L.	Lysimaque	
Lythrum salicaria L.	Salicaire	
Melilotus albus Medik.	Mélicot blanc	
Mentha aquatica L.	Menthe aquatique	
Mentha longifolia (L.) Huds.	Menthe à longues feuilles	
Nasturtium officinale R.Br.	Cresson officinale	
Oenothera glazioviana Micheli	Onagre à grandes fleurs	
Phragmites australis (Cav.) Steud. subsp. australis	Roseau	
Picris echioides L.	Picride fausse vipérine	
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	
Plantago major L.	Grand plantain	
Polygonum persicaria L.	Renouée persicaire	
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Polypogon de Montpellier	
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune	
Saponaria officinalis L.	Saponaire	
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	Jonc des tonneliers	
Scirpoides romanus (L.) Soják	Scirpe de Rome	
Solanum dulcamara L.	Douce-amère	
Sparganium erectum L.	Rubanière dressé	
Trifolium repens L.	Trèfle blanc	
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles	
Urtica dioica L.	Ortie dioïque	
Veronica anagallis-aquatica L.	Mouron aquatique	
Xanthium italicum Moretti	Lampourde d'Italie	



## ANNEXE 2 - INVENTAIRES COMPLÉMENTAIRES 2020-2021 DU SMBVL

### 1. Avifaune diurne et nocturne

L'objectif est de connaître la richesse spécifique présente sur site afin d'avoir une évolution des espèces présentes.

Rédacteur : Mathis BERNARD – Contrat en alternance SMBVL

#### Matériels et méthodes

##### Matériels

Pour la réalisation de l'inventaire de l'avifaune diurne le seul matériel obligatoire est l'utilisation de jumelles. Pour l'avifaune nocturne aucun matériel est nécessaire dans le cadre de cet inventaire.

##### Méthode d'inventaire

###### *Avifaune diurne*

Le protocole utilisé pour inventorier l'avifaune diurne est l'Indice Potentiel d'Abondance (IPA)

Ce protocole consiste à relever tout oiseau vu ou entendu à partir d'un point fixe sur lequel l'opérateur de terrain se situe pendant 20 minutes, au maximum 3h après le lever du soleil. Cette méthode permet de calculer l'abondance des espèces et de détecter la présence de nicheurs (Blondel et al. 1970). Cependant, elle sera utilisée uniquement dans l'objectif d'obtenir un inventaire qualitatif de l'avifaune présente, c'est-à-dire que le protocole est le même mais le traitement de données beaucoup plus simple.

Les écoutes doivent avoir lieu sur 2 périodes : la première entre le 1er Avril et le 1er Mai, afin d'identifier les nicheurs précoces qui repartent tôt en migration, et la seconde entre le 15 Mai et le 15 Juin, pour les nicheurs plus tardifs. Cela permet d'obtenir l'ensemble du cortège avifaunistique.

Ces contacts sont relevés sur une fiche de terrain (Voir annexe):

Un schéma avec un point central correspondant à la position de l'opérateur, encerclé par deux rayons de 50 m et 200 m, représentant les différents intervalles de détection. Chaque oiseau contacté est localisé le plus précisément possible au sein des intervalles de détection, et est indiqué par les initiales de l'espèce.

Les points doivent être situés de façon à avoir une vision dégagée à 360 degrés du site.

###### *Avifaune nocturne*

L'inventaire de l'avifaune nocturne est inspiré du protocole national. N'ayant pas les autorisations préfectorales afin d'émettre les champs d'oiseau, il a été décidé de faire des points d'écoute passive de 20 minutes comme pour l'avifaune diurne. Les dates de passage sont les mêmes que celles qui sont évoquées dans l'inventaire national, voir ci- dessous :

1 <sup>er</sup> Passage							
		Milieu montagnard et forestier		Autres milieux (plaine, bocage, boisements...)		Dates de passage	
		CODE SEQUENCE					
Présence avérée du Grand-duc d'Europe (à l'échelle du département)	Chevêchette d'Europe	« FMG_1 »	« AMG_1 »	Chevêche d'Athéna	1 <sup>er</sup> février au 1er mars		
	Chouette de Tengmalm			Effraie des clochers			
	Chouette hulotte			Chouette hulotte			
	Grand-duc d'Europe			Grand-duc d'Europe			
Absence supposée du Grand-duc d'Europe (à l'échelle du département)	Chevêchette d'Europe	« FM_1 »	« AM_1 »	Chevêche d'Athéna	15 février au 15 mars		
	Chouette de Tengmalm			Hibou moyen-duc			
	Hibou moyen-duc			Effraie des clochers			
	Chouette hulotte			Chouette hulotte			

2 <sup>nd</sup> Passage				
Milieu montagnard et forestier		Autres milieux (plaine, bocage, boisements...)		Dates de passage
CODE SEQUENCE				
Chevêchette d'Europe	« FM_2 »	« AM_2 »	Petit-duc scops	15 mai au 15 juin
Petit-duc scops			Chevêche d'Athéna	
Chouette de Tengmalm			Hibou moyen-duc	
Hibou moyen-duc			Effraie des clochers	

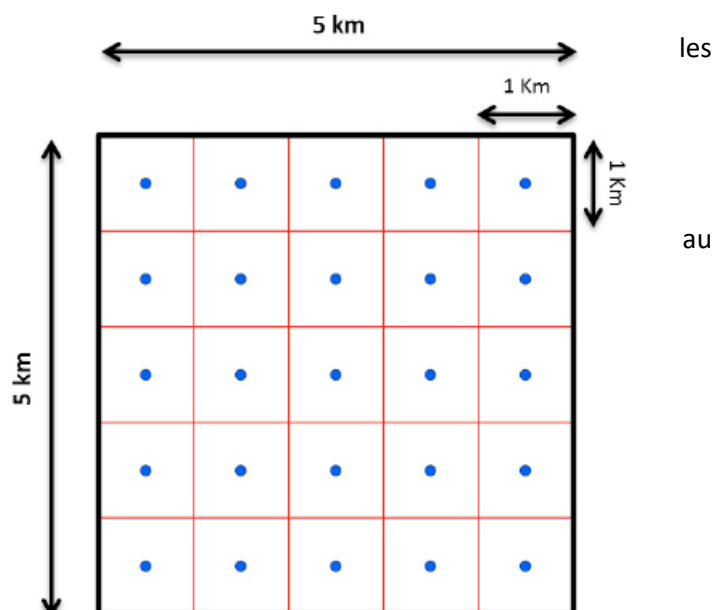
**Le premier passage** : concerne les espèces précoces. L'inventaire s'est effectué entre le 1<sup>er</sup> février et le 1<sup>er</sup> mars car nous sommes sur un département où la présence du Grand-duc est avérée.

Etant donné que je commencé ma mission mi-février les quatre passages de point d'écoute ont été faits les deux dernières semaines de février. La seule contrainte à la réalisation de l'inventaire était une température minimale de 5°C.

**Le second passage** : Concerne les espèces plus tardives. Il est effectué entre le 15 mai et le 15 juin. On y recherche en particulier le Petit-duc scops mais également certaines espèces préalablement recherchées lors du premier passage.

Etant donné que l'on n'émet pas de chants d'oiseau deux tableaux ci-dessous nous donnent simplement une idée des espèces recherche par période.

Le protocole national préconise un point d'écoute centre d'un carré 1 x 1 km (illustré ci-contre).





## Cartographie

La cartographie représente les points d'écoute réalisés pour l'avifaune diurne et pour l'avifaune nocturne ainsi que les zones à préserver.

## Résultats

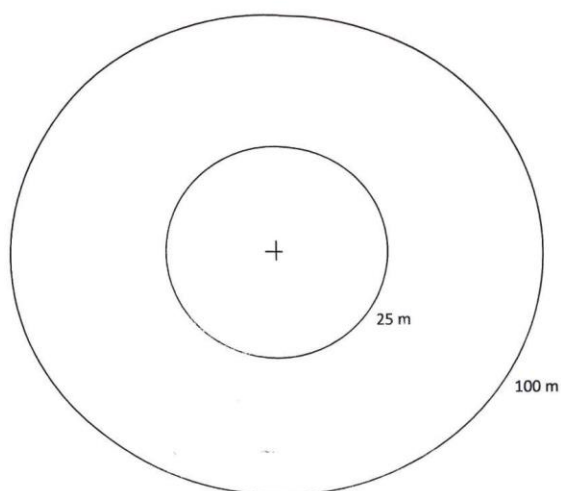
Le tableau des résultats ci-dessous regroupe l'avifaune diurne et nocturne.

Famille	Nom de l'espèce	Nom scientifique	UICN National	UICN Régional		Protégée
				PACA	Rhône-Alpes	
Alaudidae	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	LC		
Alaudidae	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC		N, DH1
Motacillidae	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC		N
Ardeidae	Bihoreaux gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NT			N, DH1
Accipitridae	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	LC			N, WA, DH1
Cettiidae	Bouscarle de cetti	<i>Cettia cetti</i>	NT	LC		N
Emberizidae	Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	LC	LC		N
Accipitridae	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	NT	VU		N, WA, DH1
Accipitridae	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC		N, WA
Phasianidae	Cailles des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	LC			N, DH2
Anatidae	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC			N, DH2
Fringillidae	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	VU			N
<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	LC	LC		N, WA
Corvidae	Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	LC			N, DH2
Strigidae	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	LC	LC		N, WA
Ciconiidae	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>				N, DH1
Cinclidae	Cinacle plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	LC	LC		N
Accipitridae	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>				N, WA, DH1
<b>Cisticolidae</b>	<b>Cisticole des joncs</b>	<b><i>Cisticola juncidis</i></b>	<b>VU</b>	<b>LC</b>		<b>N</b>
Corvidae	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC			
Cuculidae	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	LC		N
Tytonidae	Effraie de clocher	<i>Tyto alba</i>	LC			N, WA
Accipitridae	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	LC	LC		N, WA
Sturnidae	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>				
Phasianidae	Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	LC		
Falconidae	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NT	LC		N, WA
Falconidae	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	LC			N, WA
Sylviidae	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC		N
Sylviidae	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	NT	LC		N
Sylviidae	Fauvette passerinette	<i>Curruca cantillans</i>	LC	LC		N
Rallidae	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	LC			N, DH2
Corvidae	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC			
<b>Muscicapidae</b>	<b>Gobemouche noir</b>	<b><i>Ficedula hypoleuca</i></b>	<b>VU</b>			<b>N</b>
Laridae	Goéland leucopée	<i>Larus michahellis</i>				N
Phalacrocoracidae	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	VU		N
Ardeidae	Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	NT	VU		N, WA, DH1
Podicipedidae	Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	LC	LC		N
Certhiidae	Grimpereau de jardin	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	LC		N
Turdidae	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	LC		

Turdidae	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	LC			
Meropidae	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	LC	LC		N
Ardeidae	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC			N
Ardeidae	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>				N, DH1
Hirundinidae	Hirondelle des fenêtres	<i>Delichon urbicum</i>	NT			N
Hirundinidae	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	NT	LC		N
Upupidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	LC	LC		N
<b>Fringillidae</b>	<b>Linotte mélodieuse</b>	<b><i>Linaria cannabina</i></b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>		<b>N</b>
Oriolidae	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	LC		N
Alcedinidae	Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	VU	LC		N, DH1
Apodidae	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC		N
Turdidae	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	LC		
Aegithalidae	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	LC		N
Paridae	Mésange à tête noir	<i>Poecile atricapillus</i>	LC			N
Paridae	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>				N
Paridae	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	LC		N
Paridae	Mésange noir	<i>Periparus ater</i>	LC	LC		N
Accipitridae	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC	LC		N, WA, DH1
Accipitridae	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>				N, WA, DH2
Passeridae	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	LC		N
<b>Passeridae</b>	<b>Moineau friquet</b>	<b><i>Passer montanus</i></b>	<b>EN</b>	<b>VU</b>		<b>N</b>
Charadriidae	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	LC			N
Strigidae	Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>				N
Picidae	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC		N
Picidae	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC	LC		N
Corvidae	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC		
Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	DD	RE		N, WA, DH2
Columbidae	Pigeon biset domestique	<i>Columba livia domestica</i>	DD	RE		N, WA, DH3
Columbidae	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC		
Phylloscopidae	Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	LC	LC		N
Phylloscopidae	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	NT			N
Phylloscopidae	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC		N
Coraciidae	Rolier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	NT	NT		N, DH1
Muscicapidae	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC			N
Muscicapidae	Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC		N
Muscicapidae	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	LC		N
Fringillidae	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	VU	LC		N
Sittidae	Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC			N
<b>Muscicapidae</b>	<b>Tarier des près</b>	<b><i>Saxicola rubetra</i></b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>		<b>N</b>
Columbidae	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC		
Troglodytidae	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	LC		N
Fringillidae	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	VU	LC		N



Météo :

[illegible]

## 2. Batraciens

L'objectif est de connaître à l'aide d'un inventaire qualitatif les espèces présentes sur site et en particulier au niveau de la passe à poisson puisque c'est le seul aménagement qui va toucher le lit vif du site d'étude.

Rédacteur : Mathis BERNARD – Contrat en alternance SMBVL

### Présentation générale du groupe

Les batraciens ont l'avantage de chanter et d'être plus simples à détecter que les reptiles, l'identification au chant est en revanche plus complexe. Un entraînement en amont est préconisé afin de déterminer les espèces.

### Matériels et méthodes

#### Matériels

Le matériel utilisé pour l'inventaire des batraciens se compose d'une paire de jumelles, d'un appareil photo, une lampe frontale de 150 lumens et d'un téléphone afin d'enregistrer les chants si besoin.

#### Méthode d'inventaire

Le POPAmphibien a été utilisé et adapté au site d'étude. Sur le site d'étude nous n'avons pas plusieurs zones humides mais une seul le lit du Lez. L'inventaire s'est déroulé par cycle de 3h à 4h comme préconisé pour le POPAmphibien.

Une attention particulière était donnée aux zones de mouille et de bras secondaire, des zones plus calmes où la température d'eau est plus élevée. Pendant l'inventaire si des zones propices au développement des espèces apparaissaient elles étaient notées sur une carte afin d'être intégrées aux suivis. De la même manière si un site potentiel disparaissait, il était enlevé du protocole.

Lors des inventaires terrain les CERFA pour la capture des batraciens et leur identification n'ont pas été choisis pour l'inventaire. En effet, on se trouve sur un secteur où nous n'avons pas la nécessité de capturer ces espèces afin de les identifier puisque qu'on cherche seulement les espèces présentes sur site et non leur nombre.

3 sessions en début février et début juillet ont été réalisées afin de détecter l'ensemble des espèces de la communauté des batraciens :

*Une première session* en fin d'hiver pour détecter les espèces précoces :

- Les Grenouilles agile, rousse et des champs (chant et ponte)
- Le Crapaud commun (chant et ponte)
- La Salamandre tachetée (larve)
- Les Tritons (adultes)
- Le Pélodyte ponctué (chant et ponte)



Ce premier passage se réalise de préférence de jour avec une identification visuelle et auditive.

*Une deuxième session* de milieu de saison pour détecter :

- Le Crapaud calamite (chant et ponte)
- Le Crapaud vert (chant et ponte)
- La Rainette verte et méridionale (chants)
- L'Alyte accoucheur (chant)
- Les Grenouilles vertes (chants)
- Le Pélodyte ponctué (chant et ponte)
- Les Tritons (adultes)
- La Salamandre tachetée (larve)
- Le Sonneur à ventre jaune (chant)
- Les autres espèces aux stades larvaires ou adultes

Comme préconisé par le POPAmphibien le deuxième passage est réalisé de nuit avec une prospection visuelle et auditive. Des points d'écoute de 5 min tous les 100 m sont réalisés dans le Lez. En tout ce sont 70 points qui ont été réalisés ce qui représente 5h50 de prospection. Lors de l'inventaire nocturne deux lampes ont été utilisées une lampe frontale de 150 lumens.

*Une troisième session* en fin de printemps / début d'été pour détecter les espèces tardives :

- Les Grenouilles vertes (chants)
- Le Sonneur à ventre jaune (chant, larves)
- Les Rainettes (chants)
- Les autres espèces aux stades larvaires ou adultes.

Ce passage est réalisé de jour par point d'écoute et repérage visuel. De nouveau, des points d'écoute de 5 min sont réalisés sur site. En tout, ce sont 70 points qui ont été réalisés ce qui représente 5h50 de prospection.

## Cartographie

La cartographie montre les zones importantes pour le développement des batraciens. Elles ont une importance à la fin de l'été 2021 puisque ce sont pour la plupart des bras morts, secondaire et temporaire. Ce sont des zones où la température de l'eau est plus chaude, peu agitée et permet le développement de ses espèces.

## Résultats

Sur le secteur d'étude 4 espèces ont pu être inventoriées voir ci-dessous le tableau correspondant. On retrouve le crapaud commun (*Bufo bufo*) présent sur l'ensemble du site. La grenouille verte (*Pelophylax sp.*) et la grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) présente également sur l'ensemble du site mais avec une forte concentration dans la traversée de Bollène. La rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) a été observée dans une haie monospécifique et hors protocoles.

Famille	Nom de l'espèce	Nom scientifique	UICN National	UICN Régional		Protégée
				PACA	Rhône-Aples	
Bufonidae	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	LC	LC	LC	N
Hilidae	Rainette méridional	<i>Hyla meridionalis</i>	LC	LC	LC	N, DH4
Ranidae	Grenouille verte sp	<i>Pelophylax sp.</i>	LC	LC	LC	N, DH5
Ranidae	Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	LC	NA	NA	N, DH5

## 3. Reptiles : Squamates (lézards, serpent)

Ici, l'objectif est de connaître les espèces présente sur site afin d'avoir une évolution des espèces présente

Réalisation : Matis BERNARD – Contrat en alternance pour le compte du SMBVL

### Présentation générale du groupe

Les reptiles sont peu étudiés lors de la plupart des inventaires car ce sont des espèces discrètes qui passent le plus clair de leur temps dissimulées avec des phase de digestion et d'inactivité. Leur observation peut être réalisée en concentrant l'inventaire sur des micro-habitats et lorsque les conditions météorologiques sont favorables pour leur activité de thermorégulation.

### Matériels et méthodes

Il existe deux méthodes pour inventorier les reptiles : L'observation sous abris artificiels et l'observation à vue.

#### Matériels

Pour l'inventaire des reptiles, il est préconisé d'utiliser une paire de jumelles et un appareil photo. Afin de confectionner les abris artificiels (ou plaque à reptiles) il a fallu utiliser des tapis de carrière de 6 et 10 mm (ce choix a été fait en fonction des ressources disponibles), un cutter, des morceaux de corde de 8x300mm, des colsons et une pince à colsons.

#### Méthode d'inventaire

Afin d'éviter tous dérangement ou destruction les plaques ont été placées de préférence sur les terres appartenant au SMBVL.

Pour l'inventaire des reptiles, des transects sont définis et devront être suivi au printemps (mars à juin) et en automne en fonction des températures. Un minimum de 6 passages par transect sur 1 à 2 ans est préconisé. Afin de voir une évolution de détection un passage toutes les semaines a été réalisé sur les 2 premiers mois puis un toutes les 2 semaines sur les deux mois suivants. L'association de deux méthodes permet d'améliorer la



détection des squamates. Elle permet de détecter les espèces les plus héliophiles (par transect) mais aussi d'observer les espèces les plus discrètes (sous plaques à reptiles). Ce qui est idéal pour évaluer une richesse spécifique.

### Abris artificiels

Les plaques améliorent la probabilité de détection des reptiles en particulier les espèces discrètes comme les orvets, les couleuvres coronelles et aquatiques. Par transect, ont été installées 3 à 4 plaques afin de couvrir l'ensemble de la zone d'étude. Elles sont séparées d'environ 30 m sur des secteurs homogènes et/ou des zones d'écotone. Les plaques sont réalisées grâce à des tapis de carrière d'épaisseur variable entre 6 et 10 mm (en fonction des tapis mis à disposition par les carrières). Des morceaux de bois d'environ 5 cm ont été placés dessous afin de maintenir un espace entre le sol et le tapis. Les plaques installées font 80 x 80 cm et resteront sur place durant l'hiver. On y retrouve les inscriptions « SMBVL » / « Suivi scientifique » / « Ne pas toucher » afin d'informer les usagers, promeneurs, agriculteurs...

Une fois le suivi terminé les plaques devront être retirées. Il est possible de laisser les plaques pendant et après la phase travaux afin d'assurer un suivi sur le long terme.

### Observation à vue

C'est une méthode qui est particulièrement efficace pour les espèces qui s'exposent facilement comme les lézards et la couleuvre verte et jaune (sous climat méditerranéen). Avec cette méthode il est possible de détecter les individus en mouvement et ceux qui sont immobiles.

L'observation des squamates s'est déroulée principalement sur des zones où la végétation était basse et si possible rase, les écotones (entre la ripisylve et les terres agricoles) ont été particulièrement ciblées. Les zones de gravats minérales ont aussi été prospectées avant qu'elles disparaissent. Lorsque la végétation au sol était supérieure à 50 cm l'observation et l'identification des reptiles était plus complexe.

Les espèces vues (vivantes, ou mortes) hors protocole ont aussi été inventoriées.

### Cartographie

Les plaques à reptiles, les transects ont été cartographiés afin de permettre au prochain technicien de poursuivre l'inventaire. La cartographie est disponible en annexe de cette partie.

### Résultats

Sur l'ensemble du territoire inventorié 5 espèces ont été identifiées (voir tableau ci-dessous).

Cependant, deux espèces présentent sur le secteur de St-Bach (lieu-dit sur le site d'étude) en 2018 n'ont pas été retrouvées lors de cette première session d'inventaire : La couleuvre de Montpellier et la Coronelle girondine.

Famille	Nom de l'espèce	Nom scientifique	UICN National	UICN Régional		Protégé e
				PACA	Rhône-Aples	
Anguidae	Orvet fragile / de vérone	Anguis fragilis veronensis	LC	LC	LC	N
Colubridae	Couleuvre d'Esculape	Zamenis longissimus	LC	LC	LC	N, DH4
Colubridae	Couleuvre verte et jaune	Hierophis viridiflavus	LC	LC	LC	N, DH4
Colubridae	Couleuvre à échelon	Zamenis scalaris	LC	NT	NT	N

Natricidae	Couleuvre vipérine	Natrix maura	NT	LC	LC	N
Natricidae	Couleuvre helvétique	Natrix helvetica	LC	LC	LC	N

## 4. Lépidoptère (Rhopalocère & Hétérocère) / Mammifère (hors chiroptère) / Loutre d'Europe

Pour l'inventaire de ces taxons ce qui est recherché est la richesse spécifique du taxon par le biais d'un inventaire qualitatif. La période d'inventaire était de mi-février 2021 à fin août 2021.

Réalisation : Mathis BERNARD – Contrat en alternance pour le compte du SMBVL

### Matériels et méthodes

#### Matériels

Le matériel qui est préconisé pour l'inventaire de ces taxons est une paire de jumelles, un appareil photo et des guides d'identification. L'utilisation d'un filet à papillons peut être particulièrement utile pour les lépidoptères.

#### Méthode d'inventaire

L'inventaire de ces taxons a été réalisé en parallèle avec d'autres inventaires comme les reptiles, batraciens, castors. Il consistait simplement à noter toutes les espèces observées sur site.

#### Loutre d'Europe

Il existe plusieurs types d'indices, notamment des empreintes laissées dans la vase. La découverte des restes alimentaires (poissons, écrevisses, moules, serpents, amphibiens...) sont de bon type d'indice. Ils sont très difficiles à découvrir. La méthode la plus simple consiste à rechercher les épreintes. Elles jouent un rôle de marquage de territoire et ont pour vocation d'être facilement repérables par les autres individus. Les dépôts se font sur des roches larges et situées en évidence. On y retrouve des restes d'arrêtes, d'écailles, ou de pinces d'écrevisses, et une certaine odeur d'huile de lin s'en dégage. Les épreintes sont déposées régulièrement sur des places de marquages : gros rocher, tronc large, souche d'arbre, cheminement sous les ponts ou autre emplacement surélevé (passe à poissons).

Les épreintes sont recherchées proches des confluences et au niveau des infrastructures humaines : sous les ponts et sur le seuil et la passe à poisson. Une recherche attentive est donc réalisée 300 mètres en amont et 300 mètres en aval.

### Résultats

#### Lépidoptères :

Nom scientifique	Nom de l'espèce	UICN National	UICN Régional		Protection
			PACA	Rhône-Alpes	
<i>Lysandra bellargus</i>	Argus bleu céleste	LC	LC	LC	-
<i>Callophrys rubi</i>	Argus vert	LC	LC	LC	-
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun	LC	LC	LC	-
<i>Glaucopsyche alexis</i>	Azuré des cytises	LC	LC	LC	-
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des nerpruns	LC	LC	LC	-
<i>Vanessa cardui</i>	Belle dames	LC	LC	LC	-
<i>Lysandra hispana</i>	Bleu-nacré espagnol	LC	VU	LC	-



<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	LC	LC	LC	-
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Citrons de Provence	LC	LC	LC	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	LC	LC	LC	-
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-deuil	LC	LC	LC	-
<i>Melanargia occitania</i>	Echiquier d'Occitanie	LC	LC	LC	-
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	LC	LC	LC	-
<i>Saturnia pyri</i>	Grand paon de nuit	-	-	-	-
<i>Carcharodus alceae</i>	Hespérie de l'alcée	LC	LC	LC	-
<i>Pyrgus malvoides</i>	Hespérie faux-tacheté	LC	LC	LC	-
<i>Carcharodus alceae</i>	Hespéries de l'alcée	LC	LC	LC	-
<i>Papilio machaon</i>	Machaon	-	-	-	-
<i>Euchloe crameri</i>	Marbré de Cramer	LC	LC	LC	-
<i>Pontia daplidice</i>	Marbré-de-vert	LC	LC	LC	-
<i>Lasiommata megera</i>	Mégères	LC	LC	LC	-
<i>Melitaea phoebe</i>	Mélitée des centaurees	LC	LC	LC	-
<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du plantain	LC	LC	LC	-
<i>Melitaea didyma</i>	Mélitée orangée	LC	LC	LC	-
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	LC	LC	LC	-
<i>Charaxes jasius</i>	Pacha à deux queue	LC	LC	LC	-
<i>Leptidea sinapis</i>	Piérade de la moutarde	LC	LC	LC	-
<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du chou	LC	LC	LC	-
<i>Pieris napi</i>	Piérade du navet	LC	LC	LC	-
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	LC	LC	LC	-
<i>Brintesia circe</i>	Silène	LC	LC	LC	-
<i>Colias croea</i>	Souci	LC	LC	LC	-
<i>Limenitis reducta</i>	Sylvain azuré	LC	LC	LC	-
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne	LC	LC	LC	-
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	LC	LC	LC	-
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	LC	LC	LC	-

## Mammifères (hors chiroptères) :

Nom scientifique	Nom de l'espèce	UICN National	UICN Régional		Protection
			PACA	Rhône-Alpes	
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	LC	LC	LC	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	LC	LC	LC	-
<i>Meles meles</i>	Blaireau d'Europe	LC	LC	LC	-
<i>Lupus europaeus</i>	Lièvre d'Europe	LC	-	-	-
<i>Castor fiber</i>	Castor d'Europe	LC	-	-	DH2, DH4
<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	LC	-	-	N, DH2, DH4, WA
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevrouil européen	LC	LC	LC	-
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	NA	-	-	-
<i>Rattus rattus</i>	Rat noir	LC	-	-	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	LC	-	-	N
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rat musqué	LC	-	-	-
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	-	-	-	N

Seul les zones de dépôts d'épreintes régulier ont été cartographier car les deux autres taxons présentés ici n'ont pas de milieu préférentiel à l'exception des zones ouvertes et fermées. Elles sont capables de se développer sur tout type de milieu naturel.

## 5. Odonates

Ce qui est recherché sont les différentes espèces présentes sur site ainsi que les zones qui sont à protéger lors des travaux. Ces zones sont celle où la richesse spécifique et quantitatif en exuvie est plus importante. Il reste néanmoins très important de connaître l'ensemble des espèces présente sur site.

Rédacteur : Mathis BERNARD – Contrat en alternance SMBVL

### Présentation générale du groupe

Les odonates sont parmi les espèces d'insectes les plus étudiées et les mieux connues. En France, une centaine d'espèces est présente

L'ensemble des odonates métropolitaines apparaissent dans la liste rouge (LR) nationales. La LR démontre que 2 espèces sont « Eteint au niveau régionale », 1 espèce en « Danger critique d'extinction », 3 sont « En danger » et 7 en « Vulnérable ». On se retrouve avec 20 espèces protégées niveau national et/ou régional.

Les odonates constituent un taxon bio-indicateurs. Et selon le MNHN on peut rappeler que :

- Leur biologie et leur biogéographie sont bien connues ;
- Leur identification est facile au regard de celle des autres invertébrés aquatiques ;
- Leur prise en compte entraine celle d'autres groupes aux exigences écologiques similaires ou proches ;
- Leurs exigences, différentes de celles des vertébrés, donne des informations complémentaires aux résultats amenés par d'autres méthodes ;
- Elles peuvent mettre en évidence l'intérêt de certains micro-habitats difficilement évalués (Suintements, gouilles des tourbières à sphaigne, etc.).

### Matériels et méthodes

#### Matériels

Pour l'inventaire des odonates il est préconisé d'avoir une paire de jumelles, une loupe, un filet à papillon, un appareil photo et des guides de déterminations.

#### Méthode d'inventaire

Dans le cadre d'un inventaire sur ce taxon, 3 types de méthodes d'inventaire peuvent être l'étude des imagos, l'étude des exuvies, l'étude des larves. Deux d'entre elles ont été sélectionnées et présentées ci-dessous.



### *Etude des imagos*

L'étude des imagos se fait par une observation directe et par la capture au filet. C'est-à-dire lorsque les individus sont posés ou lorsque les individus sont en mouvement avec l'utilisation d'un filet à papillons, avec l'aide de jumelles, d'un appareil photo et de guide de détermination

L'étude a été réalisé en parcourant le lit mineur du Lez, les berges, en remontant certains canaux qui seraient impactés par les aménagements ainsi que les terres avoisinantes car certaines espèces possèdent une phase de maturation de quelques jours dans les milieux ouverts à proximité du site d'émergence.

Les conditions d'inventaire se situent selon le MNHN : de 10h30 à 15h30, par temps ensoleillé avec un vent faible et des températures comprises entre 18°C et 30°C.

Le Lez se situe en climat méditerranéen. Ce qui signifie qu'il est possible d'atteindre des températures élevées avec des heures de prospection tôt le matin et tard le soir. En revanche entre 12h et 15h une chute des déplacements des imagos liée aux fortes chaleurs a été observés. C'est ainsi que les inventaires ont été réalisés entre de 9h et 12h puis 14h jusqu'à 17h sur les zones ensoleillées. Etant donnée la superficie importante du site une sortie par semaine a été réalisés à partir du 14 juin 2021 jusqu'au 13 août 2021.

L'observation des imagos peut se faire à faible distance sur le terrain avec l'utilisation de jumelles ou d'un appareil photo et une reconnaissance au bureau des individus. L'identification se fait sur une base de nombreux critères morphologiques, parmi lesquels on peut citer la position des yeux, certains motifs, formes et couleurs sur les pattes, le thorax ou l'abdomen. De nombreux détails ne sont cependant observables qu'en main, et un filet de capture est indispensable.

La vitesse et l'agilité des libellules exigent un filet léger et relativement large. Les filets à papillons classiques conviennent parfaitement à la capture des Odonates (diamètre de 40-75 cm, manche d'1- 2m, idéalement télescopique ou muni de rallonges). Le filet doit être suffisamment profond pour pouvoir se fermer par un repli de la poche sur l'arceau. Les libellules sont préférentiellement maintenues entre le pouce et l'index par les ailes pliées dorsalement. Les espèces de grande taille peuvent être maintenues par le thorax ou les pattes à condition que les trois pattes d'un même côté soient immobilisées (Dijkstra, 2007).

### *Etude des exuvies*

Les exuvies sont une enveloppe morte abandonnée lors de l'émergence. Les exuvies sont dans l'ensemble visibles et assez facile à trouver dans la végétation ou sur les berges. La collecte et la détermination des exuvies permettent d'attester la présence des espèces dans un site. La seule observation des adultes ne permet pas une quantification des populations. Par exemple chez de nombreuses espèces les mâles sont territoriaux et excluent leurs congénères. D'autre espèces ne viennent que très rarement sur les sites de reproduction.

### *Recherche d'exuvies*

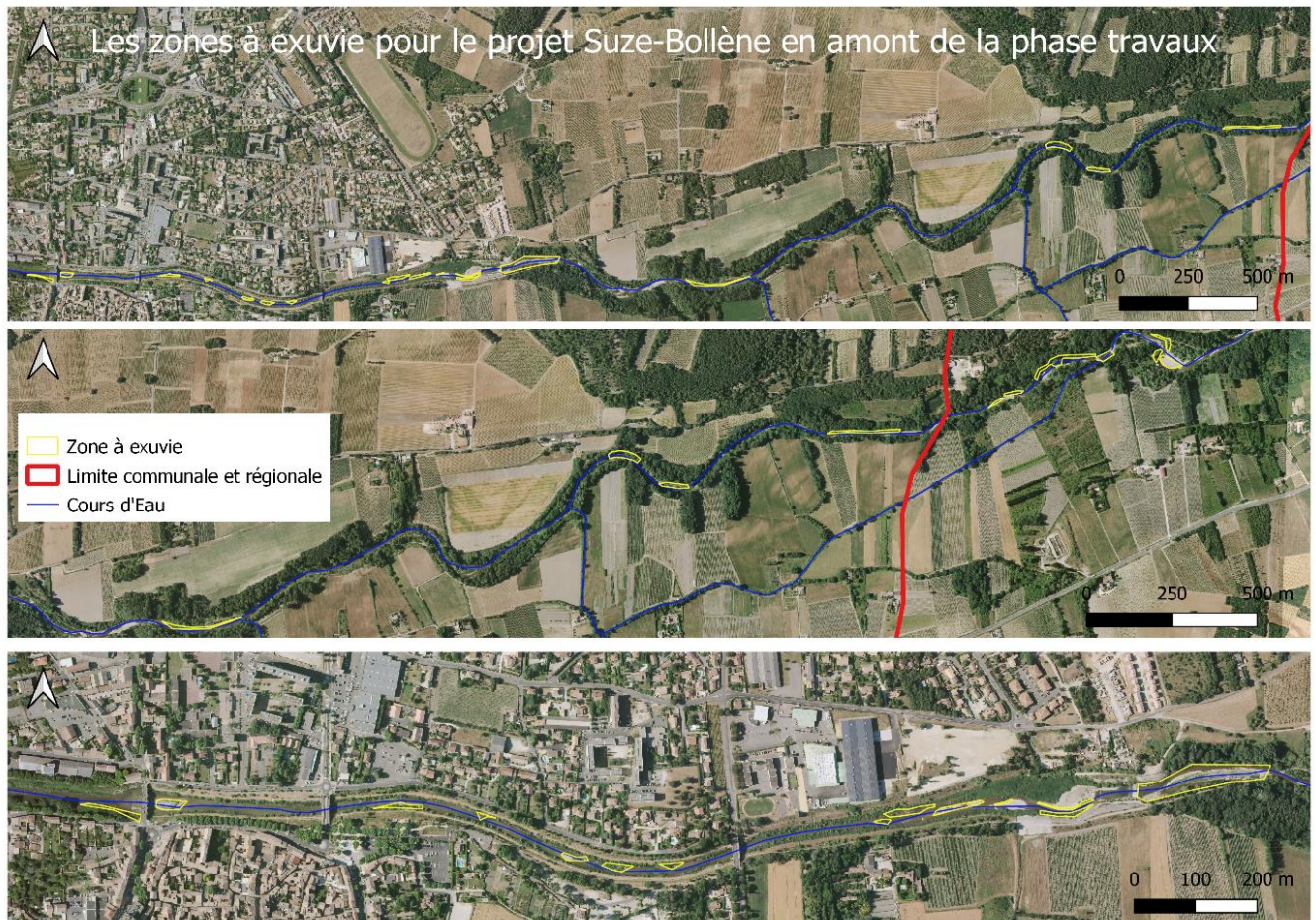
La recherche des exuvies s'est faite en parallèle de la recherche des imagos. Elle s'est déroulée en parcourant le lit mineur du Lez, les berges, en remontant certains canaux qui seraient impactés par les aménagements.

Les exuvies sont recherchées sur les berges et dans la végétation. Elles ont été récoltées à l'aide d'une pince souple et placé dans des tubes datés, numérotés et géolocalisés. La détermination des espèces se réalise au bureau grâce à des jumelles (retournées) et une loupe de botanique.

La récolte est faite tout au long de la journée par temps ensoleillé. Il est important de faire les inventaires avant les périodes de pluie car les exuvies sont emportées et détruites par l'eau. Etant donnée la superficie importante du site une sortie par semaine a été réalisée à partir du 16 juin 2021 jusqu'au 3 août 2021.

## Cartographie

Sur la cartographie nous retrouvons les espèces inventoriées ainsi que les zones où les exuvies ont été retrouvées. Les zones représentées sont les zones de reproduction des espèces. La carte est présente en plus grand format en annexe.



## Résultats

Sur le secteur d'étude 26 espèces ont été inventoriées dont 13 déterminées pendant la recherche des imagos et celle des exuvies.

La trouvaille d'exuvie n'était pas systématique et se concentrait à certaines zones comme on peut le lire sur la carte ci-joint. Les zones représentées sur la carte sont celles d'intérêt où le plus d'exuvies ont été retrouvées. Ce sont les zones à protéger où l'impact des travaux devrait être minimale.

	Famille	Nom scientifique	Nom de l'espèce		UICN Régional	Protection
--	---------	------------------	-----------------	--	---------------	------------



Type d'inventaire				UICN National	PACA	Rhône-Alpes	
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Aeshnidae	Boyeria irene	Spectre paisible	LC	LC		
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Aeshnidae	Ophiogomphus cecilia	Ophigomphe serpentini	LC			N, DH2, DH4
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Aeshnidae	Cordulegaster boltonii	Cordulégastré annelé	LC	LC		
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Aeshnidae	Sympecma fusca	Brunette hivernal	LC	LC		
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Calopterygidae	Onychogomphus uncatus	Gomphe à crochets	LC	LC		
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Calopterygidae	Calopteryx haemorrhoidalis	Caloptéryx hémorroïdal	LC	LC	LC	
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Calopterygidae	Calopteryx splendens	Caloptéryx éclatant	LC	LC	LC	
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Calopterygidae	Calopteryx virgo meridionalis	Caloptéryx vierge	LC	LC	LC	
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Coenagrionidae	Oxygastra curtisii	Cordulie à corps fin	LC	LC		DH2, DH4
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Libellulidae	Orthetrum brunneum	Orthétrum brun	LC	LC		
Inventaire à vue	Coenagrionidae	Platycnemis latipes	Agrion blanchâtre	LC	LC		
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Coenagrionidae	Sympetrum striolatum	Sympétrum Fasciée	LC	LC		
Inventaire à vue	Cordulegastridae	Onychogomphus forcipatus forcipatus	Gomphe à pinces septentrional				
Inventaire à vue	Gomphidae	Erythromma lindenii	Agrion de Vander Linden	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Gomphidae	Coenagrion mercuriale	Agrion de Mercure	LC	LC	LC	N, DH2, DH3
Inventaire à vue	Lestidae	Aeshna mixta	Aeshna mixte	LC	LC	LC	
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Lestidae	Anax imperator	Anax empereur	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Libellulidae	Libellula fluva	Libellule fauve	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Libellulidae	Chalcolestes viridis	Leste vert	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Libellulidae	Ischnura elegans	Ischnure élégante	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Libellulidae	Orthetrum cancellatum	Orthétrum recticulé	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Libellulidae	Aeshna affinis	Aeschnes affines	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Libellulidae	Platycnemis pennipes	Pennipattes bleuâtres	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Oxygastae	Orthetrum coerulescens	Orthétrums bleuissants	LC	LC	LC	
Inventaire à vue	Platycnemididae	Coenagrion puella	Agrions jouvencelles	LC	LC	LC	
Inventaire à vue / Récolte exuvie	Platycnemididae	Crocothemis erythraea	Crocothémis écarlate	LC	LC	LC	

# Projet d'aménagement contre les crues centennales du Lez en amont de la phase travaux

Inventaire faune : Focus sur le Castor d'Europe (*Castor fiber*)

**UNIVERSITÉ DE  
FRANCHE-COMTÉ**

**UBFC**  
UNIVERSITÉ  
BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ







## Recherche des indices de présence de l'espèce

Le bois coupé resté sur pied

Les branches et rondins de bois coupé

Les zones d'abattage

Les zones de réfectoires

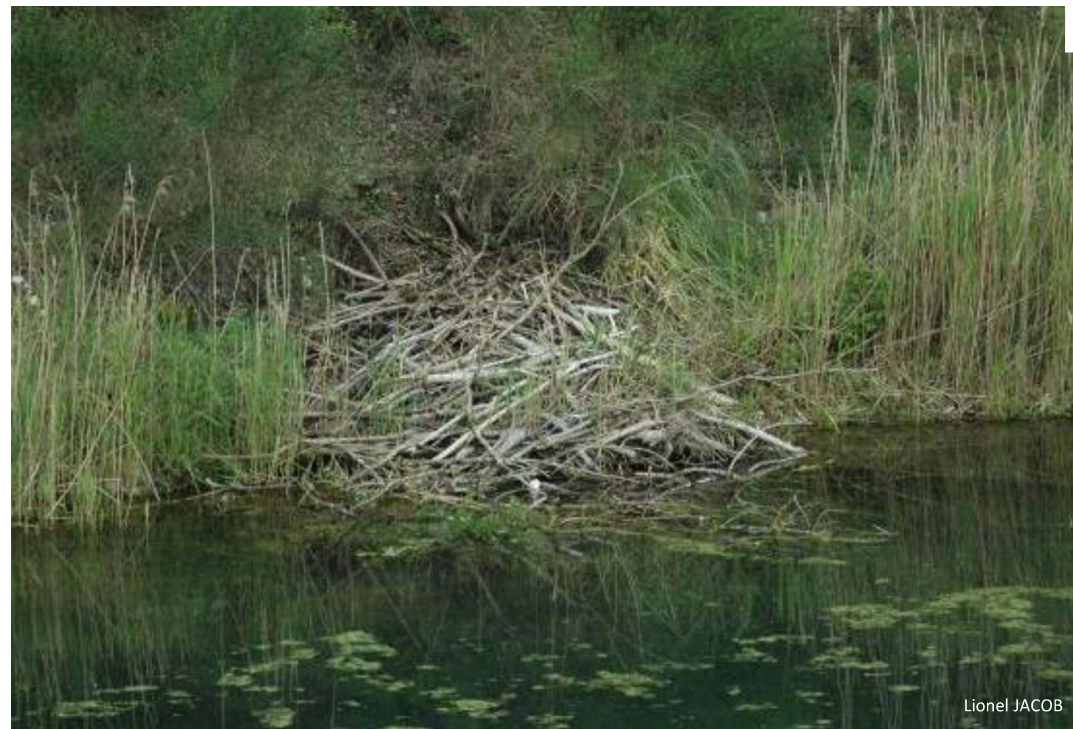
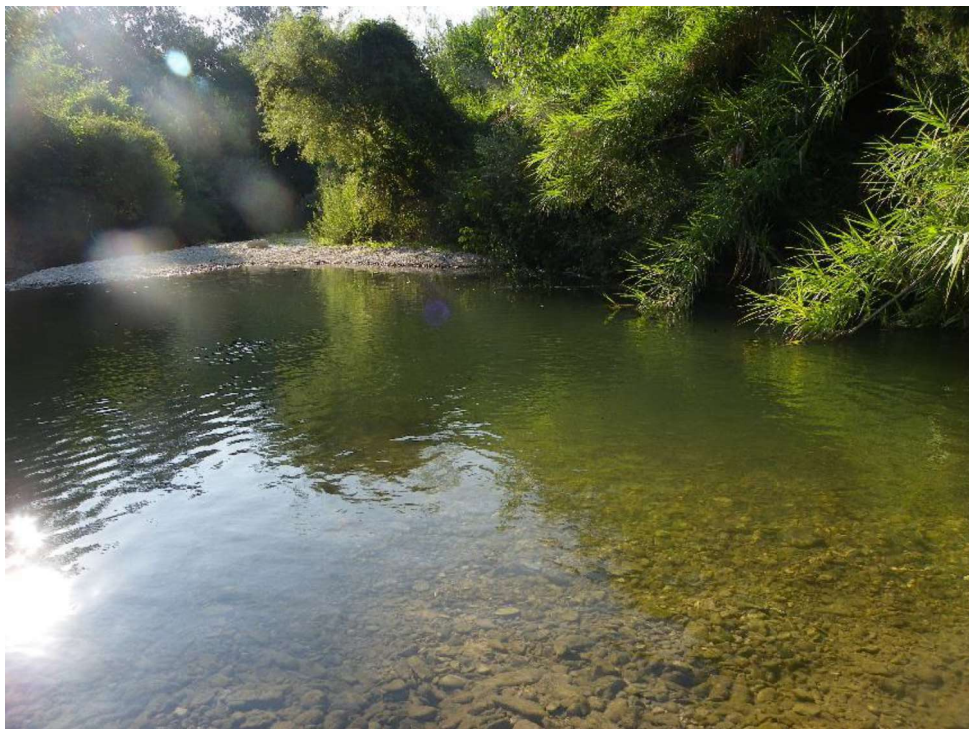
Les barrages

Les gîtes divers

Les empreintes

Les dépôts de Castoréum





Deux types d'habitations

- Terrier
- Terrier-Hutte



## La recherche des indices & des gîtes de castor

- En parcourant le lit mineur
- Sur les berges
- L'observation des gîtes
- Des suppositions consolidées







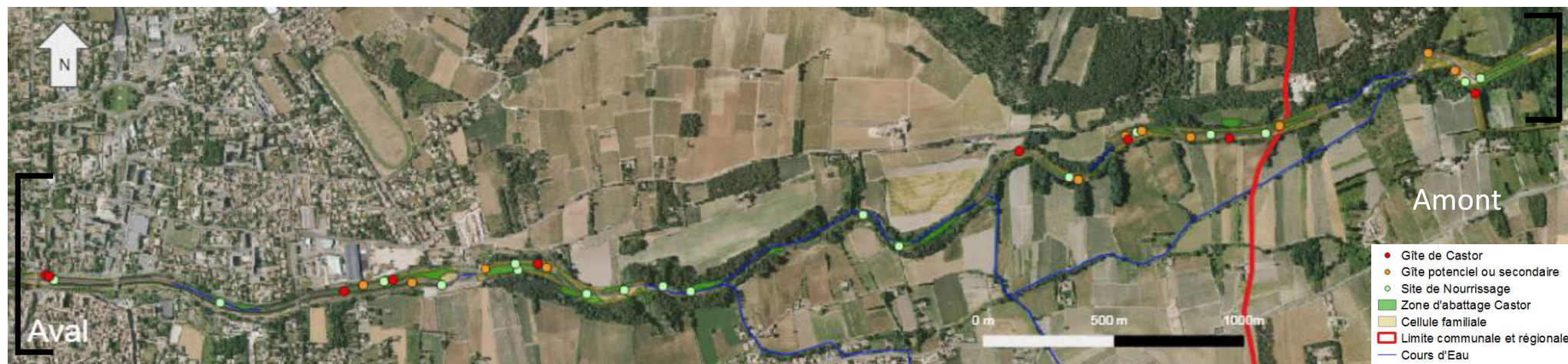
## Interprétation des indices

- Géolocalisation
- Indice classé dans le temps

## Les cellules familiales ou les territoires

- Une ou plusieurs zone(s) d'abattage
- Une ou plusieurs zone(s) de réfectoire
- Une eau plus profonde
- La présence d'un arbre solitaire
- La présence d'un ou plusieurs gîtes





## Les résultats

- 7 kilomètres de linéaire de rivière
- 6 cellules familiales ou territoires
- 13 terriers potentiels ou secondaires
- 9 terriers dont un terrier-hutte
- Disparition d'un terrier-hutte

# Discussion

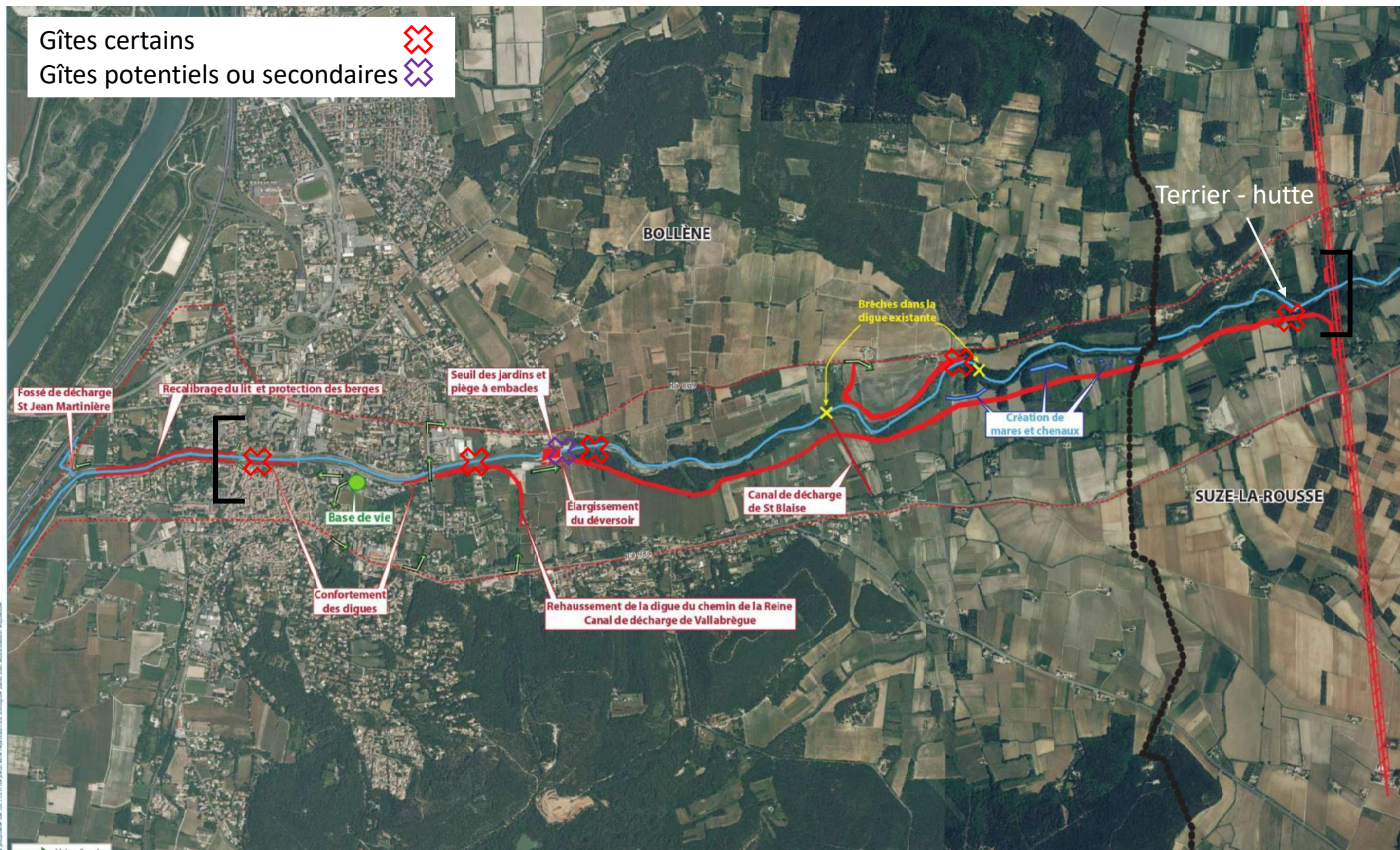
- Une forte pression d'inventaire
- Une différence difficile entre un castor isolé, les cellules familiales, et les castor errants
- Une reproduction présente mais qui n'est pas affirmée dans tous les gîtes
- Les zones de réfectoires / nourrissages
- La zone urbaine





Gîtes certains

Gîtes potentiels ou secondaires





# Conclusion

- Présence abondante
- Présence sur le site d'étude
- Elle doit être prise en compte
- Strict respect des mesures prévus
- Un inventaire dans le temps et dans l'espace

to. Ralf Hausmann





## ANNEXE 3 - INVENTAIRE POISSONS DE LA FÉDÉRATION DE PÊCHE DU VAUCLUSE - 2021

SUIVI HYDROMORPHOLOGIQUE DES TRAVAUX DE  
RESTAURATION DU LEZ EN AMONT ET EN AVAL DE BOLLENE

**PECHES D'INVENTAIRE INITIALES**

**2021**





## Table des matières

Table des matières .....	1
I. Contexte.....	2
II. Mise en œuvre.....	4
II.1. Sites d'étude .....	5
Station amont LEZ 2.....	5
Station aval LEZ 3 .....	6
II.2. Protocole d'échantillonnage .....	7
III. Résultats .....	8
III.1. Station LEZ 2.....	8
Description du peuplement piscicole.....	8
L'Indice Poisson Rivière (IPR) .....	11
III.2. Station LEZ 3.....	12
Description du peuplement piscicole.....	13
L'Indice Poisson Rivière (IPR) .....	16
IV. Éléments d'interprétation.....	18
IV.1. Comparaison des stations.....	18
IV.2. Qualité globale du peuplement.....	19
IV.3. Biais / limites.....	19
Sources .....	21
Annexes .....	22

## I. Contexte

La ville de Bollène est partiellement soumise à l'aléa inondation, notamment pour des crues supérieures à la crue trentennale. C'est la raison pour laquelle le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez (SMBVL) a œuvré pour la définition d'une stratégie de protection de ce secteur à forts enjeux (une urbanisation dense, des équipements publics, ...).

Le Lez dans sa traversée de Bollène, en aval du seuil des Jardins, est actuellement recalibré et endigué sans vraiment de larges zones de ralentissement dynamique mais avec des aménagements de diversification des écoulements (épis déflecteurs en pieux).

Le SMBVL porte donc un projet de ralentissement dynamique en amont et en aval de Bollène qui consistera à redonner un espace de mobilité à la rivière et créer des zones de stockage temporaires aux eaux de débordements en amont de la ville. En plus d'avoir pour but de diminuer le risque inondation de la ville de Bollène lors des crues du Lez, un second objectif est de restaurer l'hydromorphologie de la rivière afin de diversifier les faciès d'écoulements et les habitats rivulaires existants.

D'un point de vue global, l'ensemble de ces mesures vise à tendre vers le bon état écologique du Lez, définie par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). En effet, le Lez dans cette zone (i.e. de la Coronne au contre-canal du Rhône à Mornas) est une masse d'eau fortement modifiée et classée en moyen état écologique avec un objectif de bon potentiel pour 2027.

Trois secteurs sont identifiés dans ce projet car soumis à des aménagements différents (Fig. 1) :

- Le secteur « amont Bollène » : création de brèches dans les digues existantes et reconstruction de digues dans la plaine distale pour recréer une zone d'expansion et donc d'inondation,
- Le secteur « seuil » : abaissement du seuil pour favoriser la continuité sédimentaire,
- Le secteur « aval Bollène » : recul de digues couplé à du reméandrage.



Figure 1: Schéma des 3 secteurs du projet



Depuis 2010, la démarche de Suivi Scientifique Minimal (SSM) a été initiée. Il a pour but d'élaborer, de mettre en œuvre, d'analyser et d'interpréter des suivis écologiques suite à des travaux de restauration hydromorphologique des cours d'eau. Ainsi, dans le but de suivre les évolutions biologiques, hydrologiques, morphologiques et physico-chimiques sur les différents secteurs du Lez, un programme de suivi a été mis en œuvre en s'inspirant du principe du SSM, pour lancer l'état initial (soit avant travaux) et qui sera reconduit les années post-travaux.

Ainsi, pour suivre les compartiments biologiques, des pêches d'inventaire électriques ont été identifiées par le bureau d'étude GeoPeka, qui sont donc réalisées par la Fédération de pêche du Vaucluse.

## II. Mise en œuvre

Les différents protocoles mis en œuvre dans ce suivi de restauration hydromorphologique se répartissent sur 4 stations (Fig. 2). Cependant, concernant le compartiment piscicole étudié par la Fédération de pêche du Vaucluse, les pêches électriques ne sont réalisées que sur 2 stations : LEZ 2 et LEZ 3.

Les données de la Fédération de pêche de la Drome, au niveau de la station témoin seront inclut dans le rapport pour avoir une vision d'ensemble et aider à l'interprétation.



Figure 2 : Localisation des stations de suivi

Selon le planning de mise en œuvre des différents suivis recommandés dans le SSM, les pêches électriques interviennent en dernier vers la mi-juillet. Cependant, par contraintes organisationnelles, les pêches ont eu lieu les **11 et 13 octobre**.

Les débits étaient alors de 0,502 et 1,179 m<sup>3</sup>/s (SMBV – station Bollène) contre 0,6 et 0,8 m<sup>3</sup>/s en juillet 2021. Les débits étaient donc relativement similaires, toutefois, les conditions hydrologiques différaient par 2 épisodes pluvieux intervenues plus tôt (Fig. 3). Les pêches ont donc été réalisées en conditions de « décrue » de la rivière.





Figure 3: Débits du Lez à Bollène enregistrés en juillet (du 1<sup>er</sup> au 25) et en octobre (du 1<sup>er</sup> au 24).

Source : SMBVL

## II.1. Sites d'étude

### Station amont LEZ 2

Station se situant à l'amont de la commune de Bollène, la rivière du Lez est alors assez sinueuse, avec un couvert arboré le long de son lit mineur mais reste assez dégagée (Fig. 4). Les abris piscicoles de la station sont majoritairement constitués de quelques fosses et d'abris rocheux en berges sur l'amont de la station.

Avec une largeur moyenne en eau de 3,4 m, la station de pêche fait 200,9 m de long (soit 683 m<sup>2</sup>). La majorité de la station de pêche possède un écoulement de type courant, suivi de 20% de présence de type plat et 5% de profond.

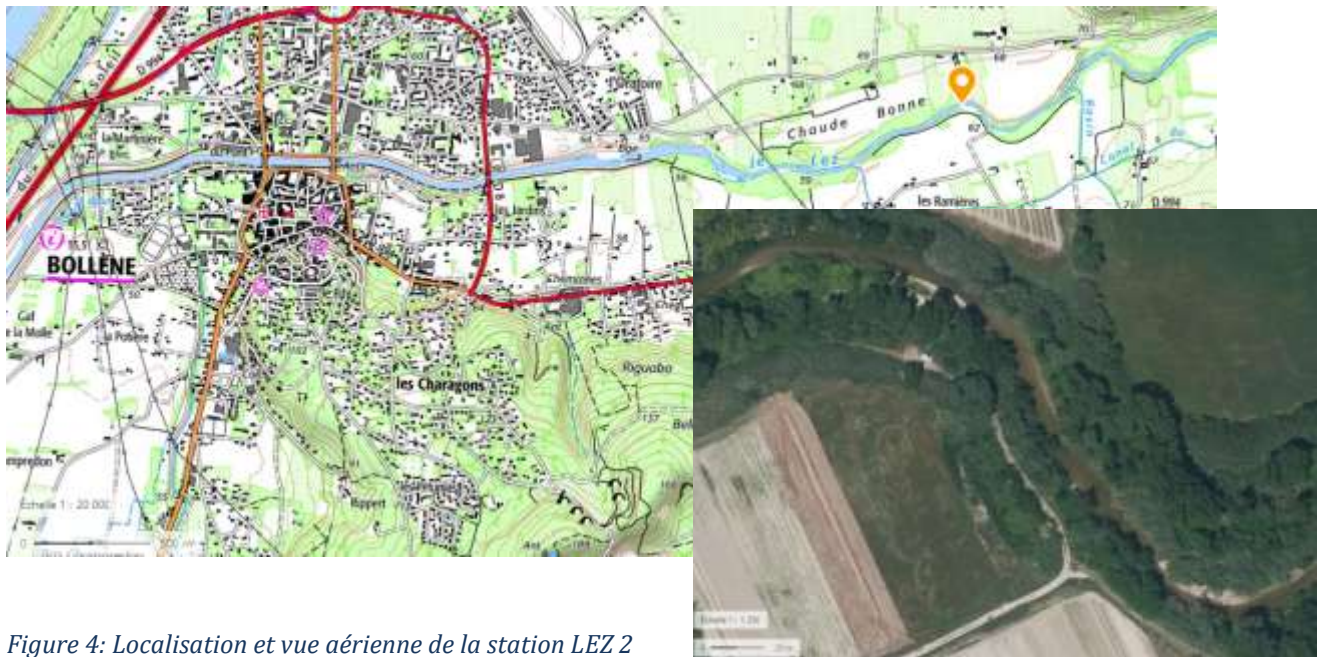


Figure 4: Localisation et vue aérienne de la station LEZ 2

### Station aval LEZ 3

Station dans le centre de Bollène, la rivière du Lez est assez linéaire dû aux digues protégeant la ville (Fig. 5). La rivière est alors très peu ombragée, et possède peu de fosses ou d'abris rocheux. Les habitats piscicoles se résument principalement par la présence d'épis déflecteurs et quelques sous-berges intéressantes.

Avec une largeur moyenne en eau de 15 m, la station de pêche mesure 376 m de long. La quasi-totalité de la station possède un écoulement de type courant, avec des zones pouvant être plus qualifiées de « rapide ».

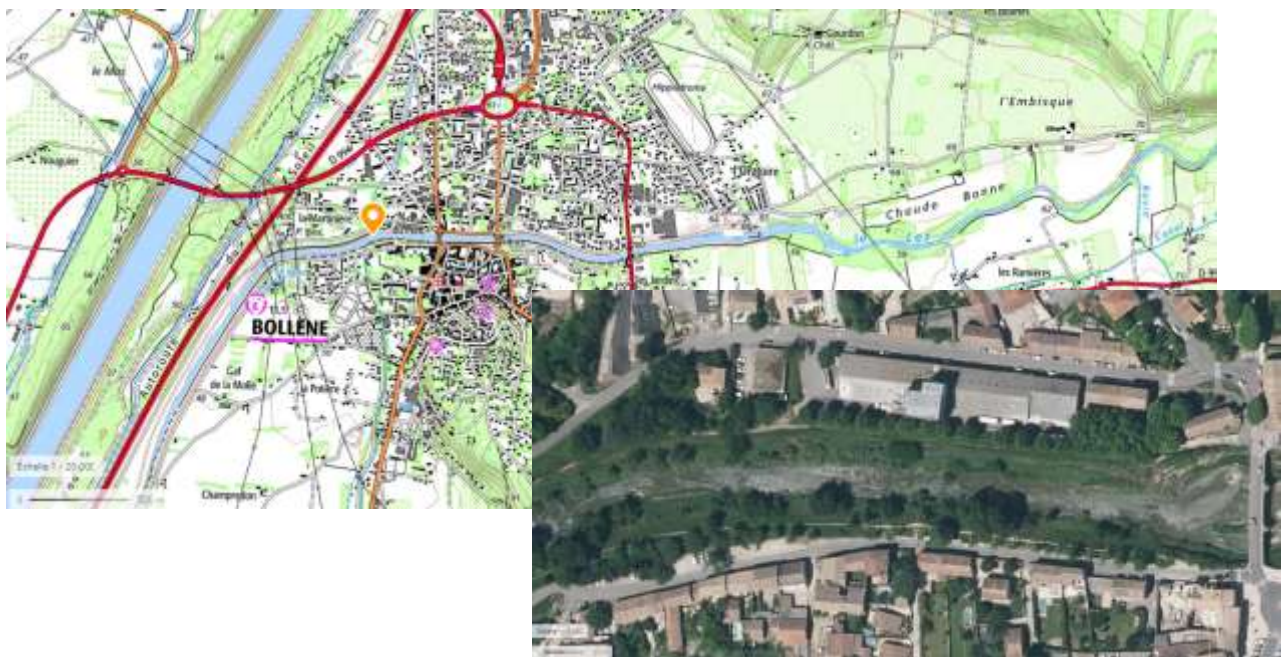


Figure 5: Localisation et vue aérienne de la station LEZ 3



## II.2. Protocole d'échantillonnage

La pêche électrique est une méthode adaptée et vérifiée pour effectuer des inventaires piscicoles. Elle consiste à exercer un faible courant électrique sur les poissons, les paralysant pour une faible durée, et permettant de faciliter leur prise à l'épuisette. Le faible courant agit par dépolarisation entre la tête et la queue du poisson, attirant le poisson vers l'anode permettant de le capturer facilement. Cette technique réglementée ne met donc pas en jeu la vie des individus. Le fonctionnement de ce type de pêche consiste à plonger une anode dans le cours d'eau et de récupérer les poissons temporairement paralysés à l'épuisette. Il est considéré que l'anode aura un effet dit attractif dans une zone de 1,5-2 m.

Cette pratique permet de recenser les différentes espèces présentes sur une station et de déterminer leur population. Les poissons pêchés sont placés dans un vivier avant d'être relâchés, afin de réaliser une identification et des mesures de biométrie (tailles et poids) de chaque individu.

L'ampérage doit être adapté en fonction de la conductivité de l'eau, pour répondre à la sensibilité des poissons et au milieu. Le matériel consiste donc à un générateur (groupe électrogène ou batterie), un boîtier de réglage de la tension, un interrupteur, une anode et une cathode.

Entre les 2 stations étudiées, 2 protocoles différents ont été réalisés :

- La station LEZ 2 en **pêche complète**, qui consiste à prospecter la totalité de la surface de la station de pêche à pied, sur 2 passages. Aux vues de la largeur en eau, 2 anodes (et 4 épuisettes) ont été utilisées,
- La station LEZ 3 en **pêche partielle**, dite « par point », adaptée aux grands milieux (> 9m de largeur), réalisée à pied. Cette pêche consiste à réaliser un certain nombre de points (75 minimum + 10 supplémentaires facultatif) où l'on plonge l'anode pendant 15-30 s. On considère alors que la surface échantillonnée est de 12,5 m<sup>2</sup>/points. 76 points représentatifs et 5 complémentaires ont été positionnés sur la station. Ainsi, une surface de 1 012,5 m<sup>2</sup> a été échantillonnée, représentant 23% de la surface totale en eau de la station LEZ 3.

	Courant	Profondeur	Plat	Total
<b>Nombre points représentatifs</b>	66	3	7	<b>76</b>
% points représentatifs	87%	4%	9%	<b>100%</b>
Surface (m <sup>2</sup> )	825	37,5	87,5	<b>950</b>
<b>Nombre points complémentaires</b>	1	1	3	<b>5</b>
% points complémentaires	20%	20%	60%	<b>100%</b>
Surface (m <sup>2</sup> )	12,5	12,5	37,5	<b>62,5</b>

### III. Résultats

#### III.1. Station LEZ 2

##### Description du peuplement piscicole

La station du LEZ 2 présente une population piscicole composée de 10 espèces (Annexe 2) :

- Une espèce patrimoniale : l'anguille,
- Six espèces de cyprinidés d'eaux vives : le spirilin, le hotu, le barbeau fluviatile, le vairon, le chevaine, le goujon
- Une espèce de salmonidés : la truite de rivière
- Une espèce de cyprinidés d'eaux plus calmes : l'ablette,
- Une espèce benthique : la loche franche.

Le peuplement est constitué à part égale en barbeau, chevaine, loche franche, spirilin et vairon (Fig. 6). Cependant, la biomasse est dominée par le chevaine (49% de la biomasse), suivi du barbeau fluviatile et du spirilin. La densité totale estimée est alors de 10 175 ind/ha, pour une biomasse totale de 104 kg/ha.

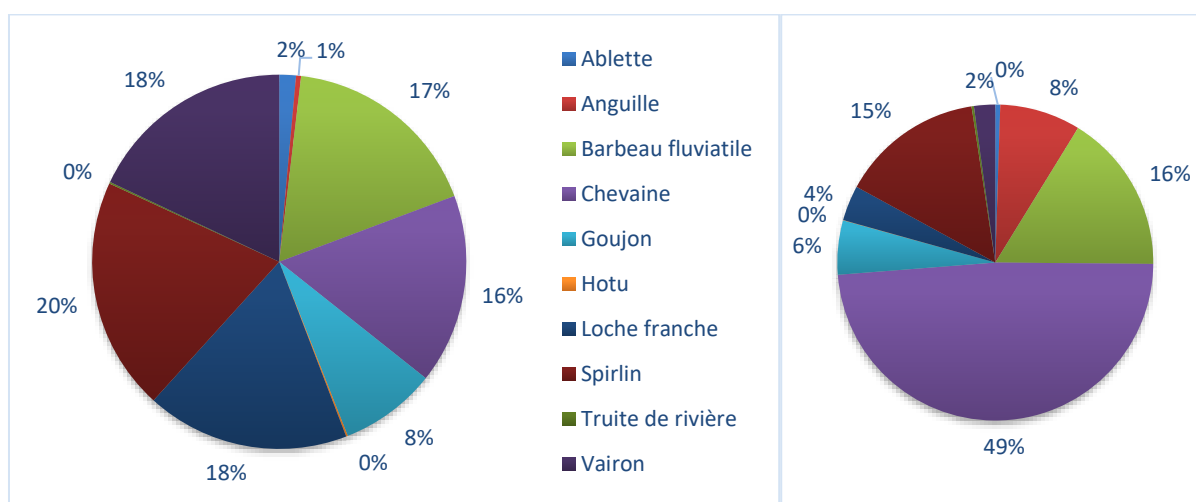


Figure 6: Représentation du peuplement piscicole à la station LEZ 2, en termes de densité (à gauche) et de biomasse (à droite)

Parmi les espèces majoritaires, l'ensemble des classes de taille des espèces sont respectées (Fig. 7). En effet, on retrouve un ensemble de petits et grands individus témoignant le fait que sur la station LEZ 2 il y a reproduction, croissance et pérennisation des individus. On note particulièrement la forte proportion de juvéniles chez les barbeaux, qui représente 55% des individus totaux. Ceci pouvant s'expliquer par la majorité de radiers en zone très peu profonde.



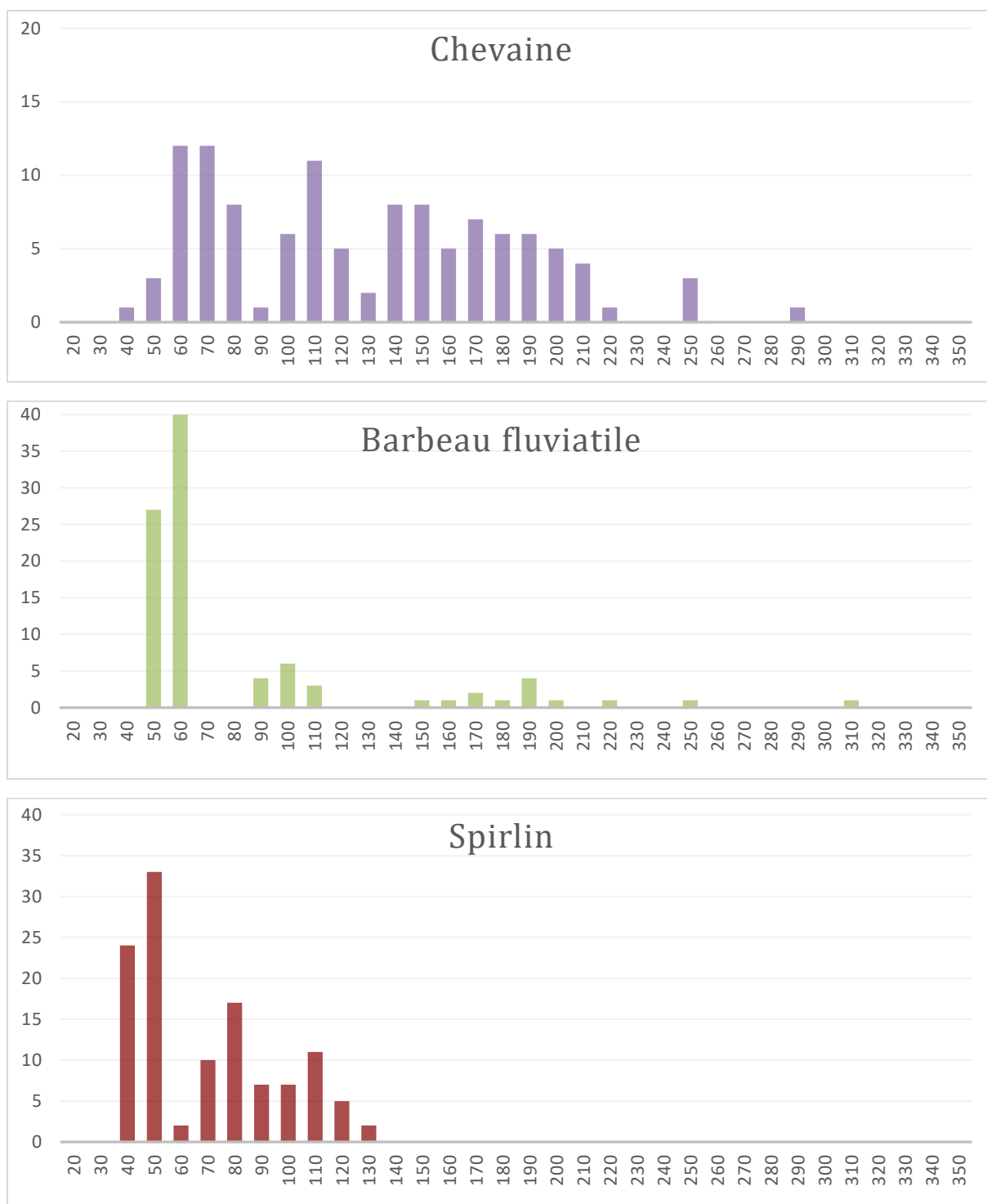


Figure 7: Histogrammes de taille des espèces de Chevaine, Barbeau et Spirlin sur le LEZ 2

En comparaison avec l'inventaire réalisé en 2011, le peuplement reste similaire, avec cependant une absence de blageon et de toxostome en 2021. Une truite de rivière a de plus été inventoriée en 2021 contrairement à 2011 (issu de lâché halieutique).

On peut voir que dans l'ensemble les densités observées en 2021 sont plus faibles qu'en 2011 (Fig. 8). Cette différence est d'autant plus marquée pour les espèces de barbeau, chevaine, goujon, spirlin et de vairon. En effet, en 2011, le peuplement était majoritairement constitué de spirlin avec 16 000 ind/ha, alors qu'on en estime seulement 2 050 en 2021.

Le peuplement piscicole observé en 2011 est dominé par le spirlin avec près de 16 000 ind/ha estimé. La quantité d'anguilles reste la même ; seule la loche franche a une densité estimée légèrement plus forte en 2021 qu'en 2011.

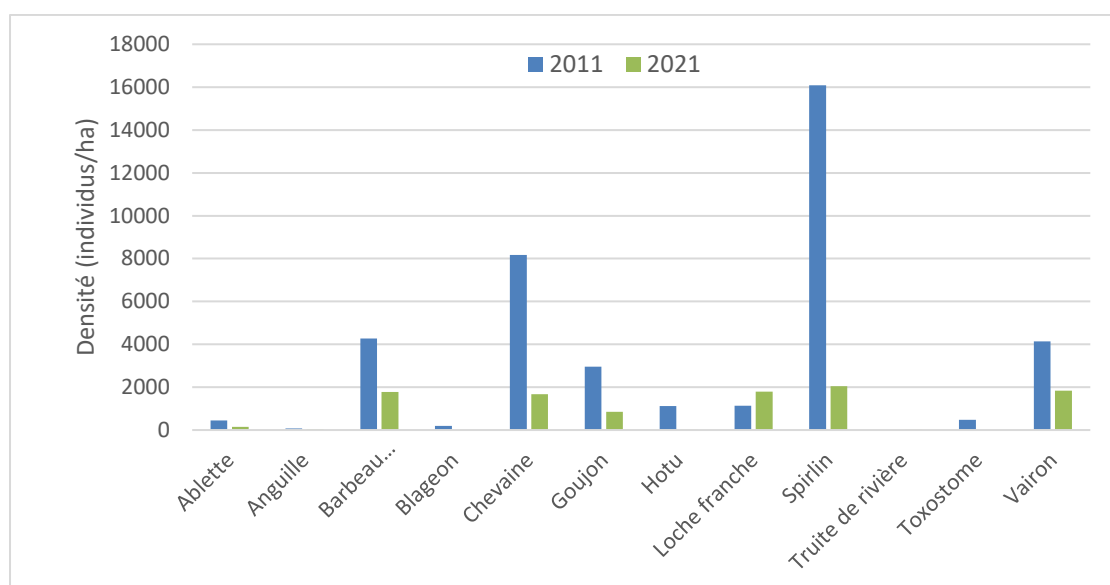


Figure 8: Densité numérique sur LEZ 2, en 2011 et 2021

En ce qui concerne la densité pondérale, les peuplements de 2011 et 2021 ont les mêmes espèces dominantes, mais la différence est là encore marquée avec une biomasse plus faible en 2021, généralisée pour toutes les espèces (Fig. 9).



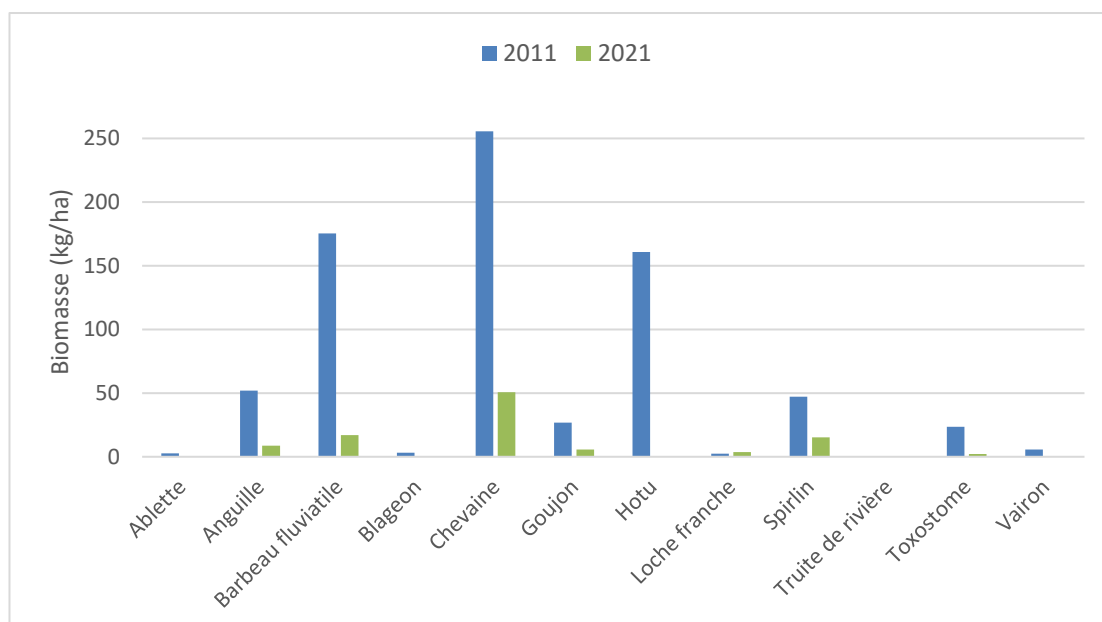


Figure 9: Densité pondérale sur LEZ 2, en 2011 et 2021

### L'Indice Poisson Rivière (IPR)

D'après le calcul de l'IPR (Indice poisson Rivière) et de l'IPR+, le Lez au niveau de la station LEZ 2 présente un potentiel piscicole « médiocre ».

Indice	Qualité	Note IPR	Classe de qualité
<b>IPR</b>	Médiocre	16,4	3
<b>IPR+</b>	Moyen	0,5	3

Dans l'étude plus approfondie de l'IPR, on observe que notre peuplement coïncide bien avec les probabilités théoriques de présence dans cette station (Fig. 10). En effet, parmi les 8 espèces ayant une probabilité de présence maximale en situation de référence, nous en retrouvons 6 : le spirilin, le chevaine, le goujon, le barbeau, la loche franche et le vairon. Les autres espèces constatées ont tout de même des probabilités assez élevées, hormis pour le hotu qui a la plus faible probabilité d'occurrence ( $p=0,05$ ).

Cependant, notre peuplement s'éloigne d'après le calcul de l'IPR+, puisque les densités les plus fortes sont attendues pour les espèces de vandoise, saumon atlantique et ombre ; espèces naturellement absentes du bassin versant du Lez. Donc, d'après l'IPR+, le peuplement observé est fortement différent qu'en situation de référence.

Malgré ces différences, l'IPR et l'IPR+ permettent d'obtenir la même classe de qualité. L'IPR semble donc mieux correspondre à l'interprétation de notre station.

Les éléments ayant diminué la note sont (Annexe 2) :

- Un **nombre d'espèces totales plus faible** qu'attendu (10 observées contre 15 théoriques),
- Une **densité d'individus omnivores, invertivores et totale plus élevée** qu'attendue.

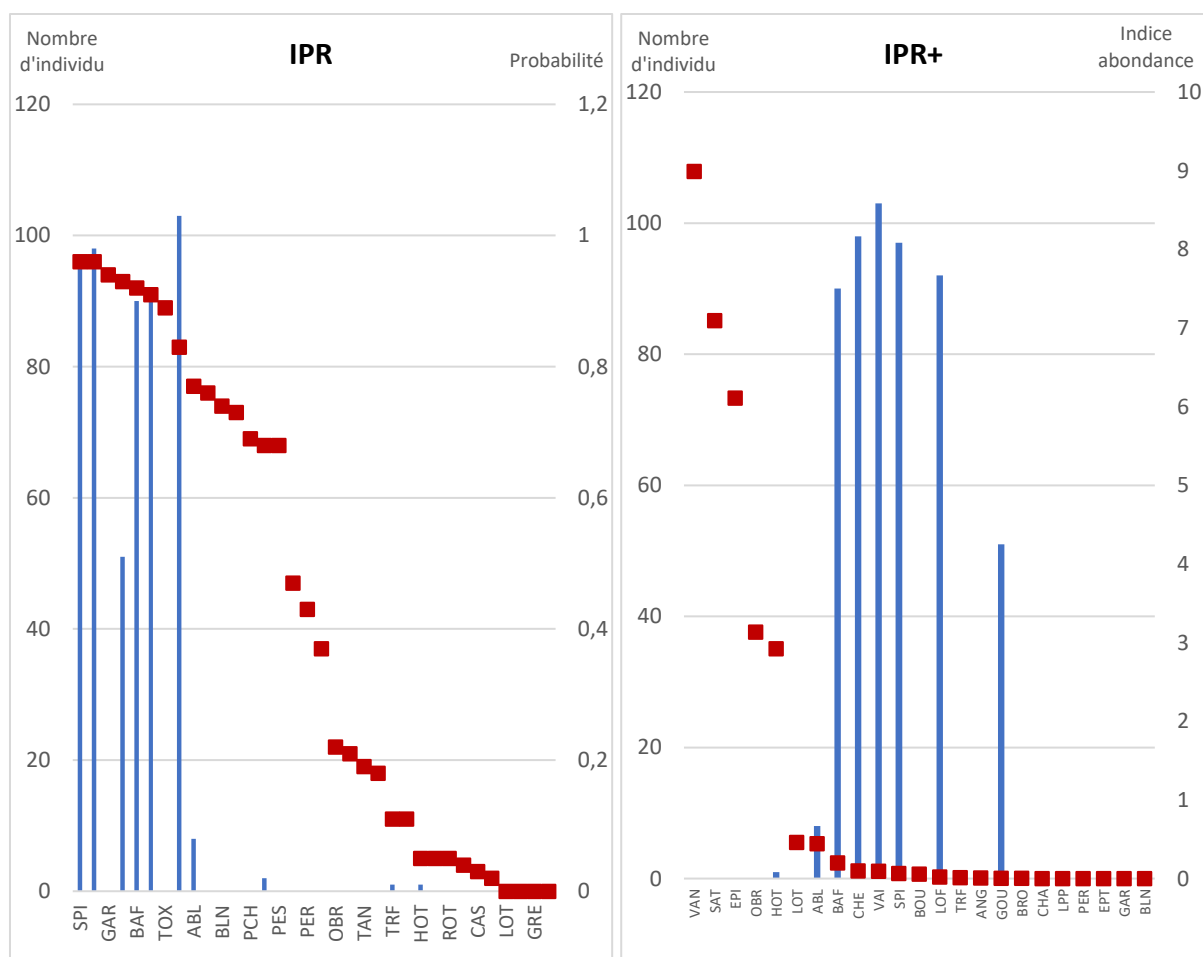


Figure 10: Densités numériques (bleu) et Probabilités théoriques (rouge) calculées dans l'IPR et l'IPR+ de la station LEZ 2

### III.2. Station LEZ 3

Sur les 76 points représentatifs échantillonnés, 86% ont permis la capture d'au moins 1 individu. Sur les 5 points complémentaires, ciblés sur des habitats manqués dans les points représentatifs, 4 ont en effet permis d'échantillonner de nouveaux individus.

Les points complémentaires n'ont pas permis de mettre en évidence de nouvelles espèces par rapport aux points représentatifs, mais seule la moitié des espèces y ont été retrouvées (6 sur 12 espèces au total – Annexe 3).



	Courant	Profondeur	Plat	Total
<b>Nombre points représentatifs</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>76</b>
Points représentatifs avec poisson(s)	57	3	5	<b>65</b>
Pourcentage point avec poisson(s)	86%	100%	71%	<b>86%</b>
<b>Nombre points complémentaires</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Points complémentaires avec poisson(s)	1	1	2	<b>4</b>
Pourcentage point avec poisson(s)	100%	100%	67%	80%

## Description du peuplement piscicole

La station LEZ 3 présente une population piscicole composée de 12 espèces :

- Une espèce patrimoniale : l'anguille,
- Six espèces de cyprinidés d'eaux vives : le spirilin, le hotu, le barbeau fluviatile, le vairon, le chevaine, le goujon,
- Trois espèces de cyprinidés d'eaux plus calmes : l'ablette, le gardon et la bouvière,
- Une espèce benthique : la loche franche,
- Une espèce exotique envahissante : le pseudorasbora.

Le chevaine occupe alors 30% du peuplement, suivi du goujon et du barbeau fluviatile (Fig. 11). Cependant, le hotu est prédominant en termes de biomasse, suivi de près par le chevaine. En effet, seuls 63 individus de hotu ont été pêchés (5% des individus totaux) mais pour un poids de 11 kg mesuré, soit 117 kg/ha estimés. Cette station accueille donc une majorité de grands individus (Fig. 12).

La densité totale estimée est alors de 10 175 ind/ha, pour une biomasse totale de 104 kg/ha.

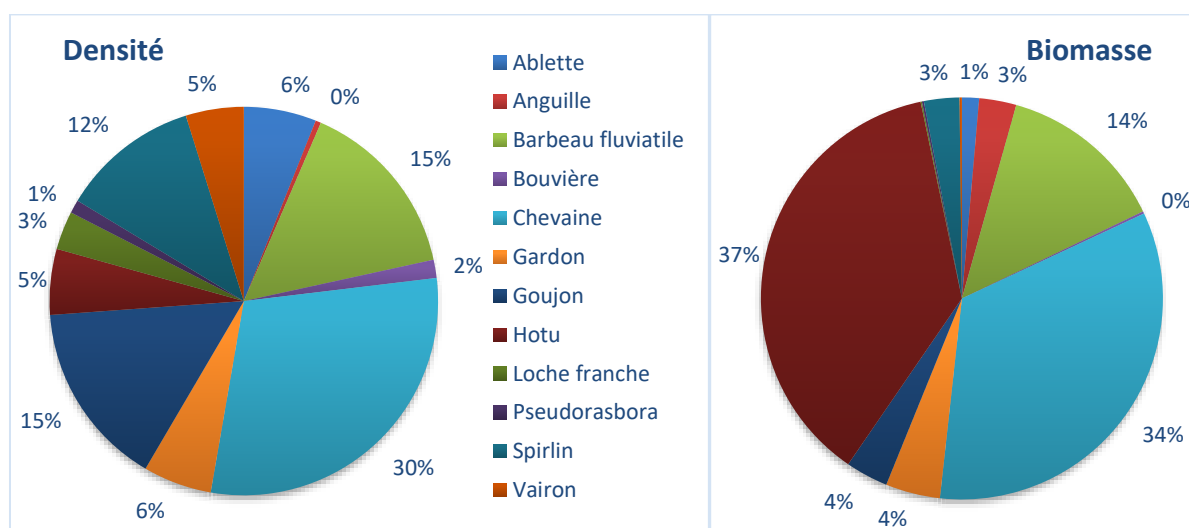


Figure 11: Représentation du peuplement piscicole à la station LEZ 3, en termes de densité (à gauche) et de biomasse (à droite)

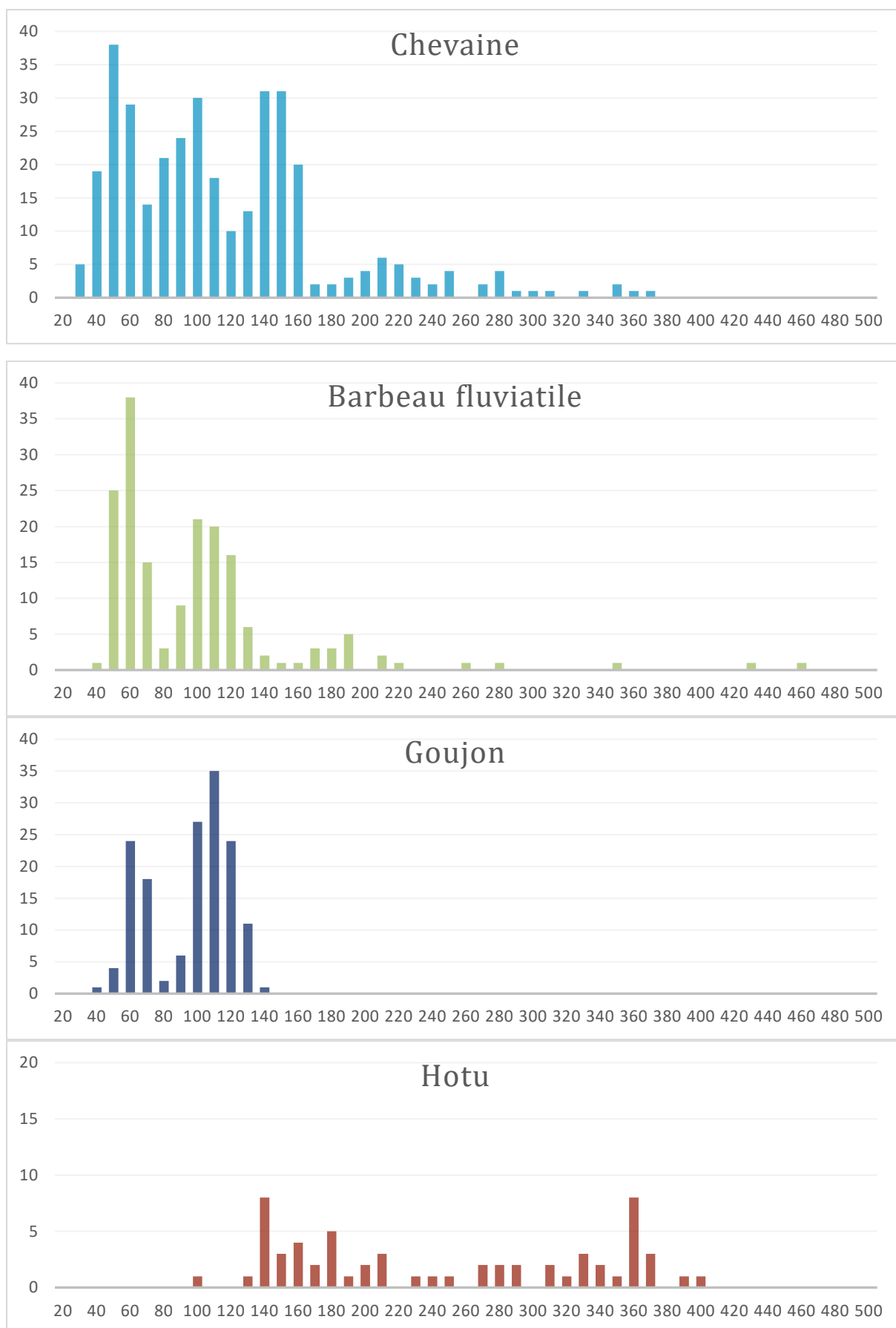


Figure 12: Histogrammes de taille (en mm) pour les espèces de Chevaine, Barbeau fluviatile, Goujon et Hotu, sur le LEZ 3



Globalement, la station LEZ 3 accueille plus de gros individus qu'à l'amont (LEZ 2) mais garde toute de même une importante proportion de juvéniles. En effet, la répartition des tailles chez le barbeau voire le chevaine est bien respectée, avec une bonne diversité des tailles et une plus forte proportion dans les petites tailles (Fig. 12). Cette station semble néanmoins particulièrement favorable pour les gros individus de goujon et de hotu.

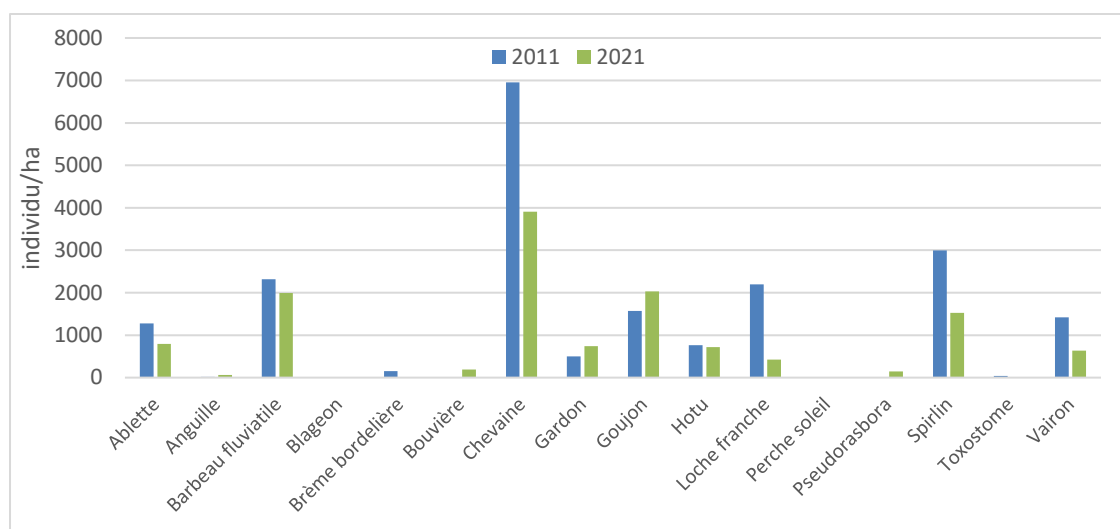


Figure 13: Densité numérique sur LEZ 3, en 2011 et 2021

En comparaison avec l'inventaire réalisé en 2011, le peuplement est relativement similaire, avec cependant une absence de blageon, de toxostome et de brème en 2021. Cependant, la bouvière a été inventoriée en 2021 (espèce absente en 2011). Au regard des espèces exotiques envahissantes, la perche-soleil, semble absente en 2021 avec toutefois l'apparition du pseudorasbora.

Dans l'ensemble, les densités observées en 2021 sont globalement plus faibles qu'en 2011 (Fig. 13). Ceci est particulièrement marqué pour le chevaine, le spirin et la loche franche. En revanche, on observe une densité légèrement augmentée pour le goujon et le gardon. La densité totale reste inférieure puisqu'en 2011, elle a été estimée à 20 222 ind/ha contre 13 178 ind/ha en 2021.

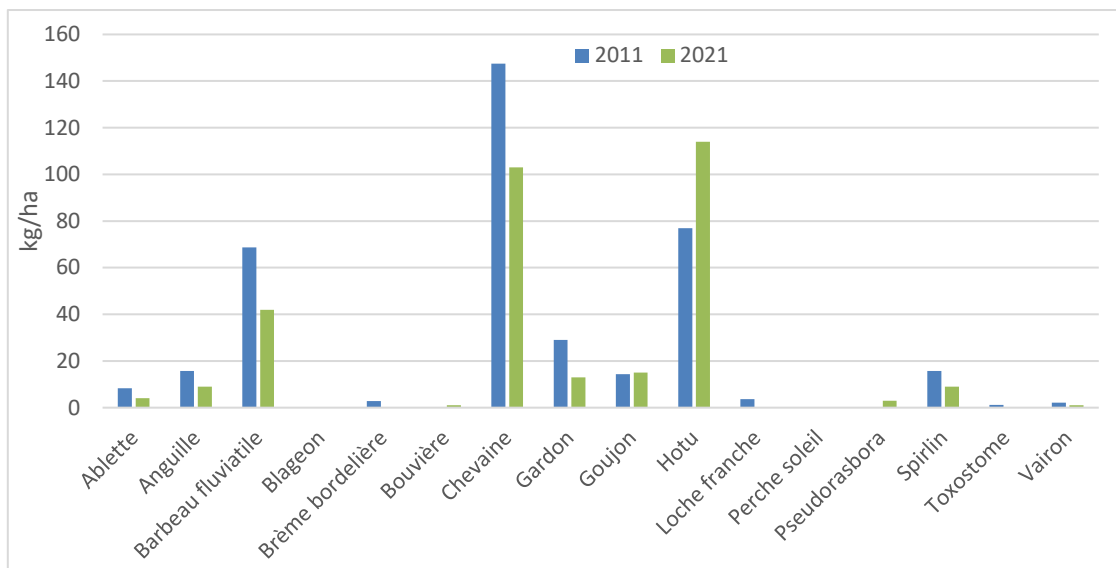


Figure 14: Densité pondérale sur LEZ 3, en 2011 et 2021

En ce qui concerne la densité pondérale, les peuplements de 2011 et 2021 ont les mêmes espèces dominantes, avec une tendance à biomasse plus faible en 2021, hormis pour le hotu qui voit sa biomasse augmentée de 48% (Fig. 13).

### L'Indice Poisson Rivière (IPR)

D'après le calcul de l'IPR (Indice Poisson Rivière) et de l'IPR+, le Lez au niveau de la station LEZ 3 présente un potentiel piscicole « médiocre ».

Indice	Qualité	Note IPR	Classe de qualité
<b>IPR</b>	Médiocre	24,94	3
<b>IPR+</b>	Moyen	0,5	3

Dans l'étude plus approfondie de l'IPR, on observe que notre peuplement coïncide bien avec les probabilités théoriques de présence dans cette station (Fig. 15). Cependant, notre peuplement s'éloigne d'après le calcul de l'IPR+, puisque les espèces majoritairement attendues sont la lote, l'ablette et la loche franche. La plupart des espèces observées ne sont donc pas attendues d'après le calcul de l'IPR+.

L'IPR semble - encore une fois - mieux correspondre à l'interprétation de notre station. 7 espèces ont une forte probabilité de présence ( $p > 0,9$ ) en situation de référence, parmi lesquels 6 sont bien observées. Les 4 autres espèces ont aussi des chances de capture relativement élevées ( $p > 0,16$ ) indiquant que le peuplement est globalement cohérent.



Les éléments ayant toutefois diminué la note sont (Annexe 2) :

- Un **nombre d'espèces lithophiles, rhéophiles et totales plus faible** qu'attendu,
- Une **densité d'individus tolérants, omnivores, invertivores et totale largement plus élevée** qu'attendue ; sachant que la densité d'individus tolérants et omnivores répondent positivement aux pressions anthropiques.

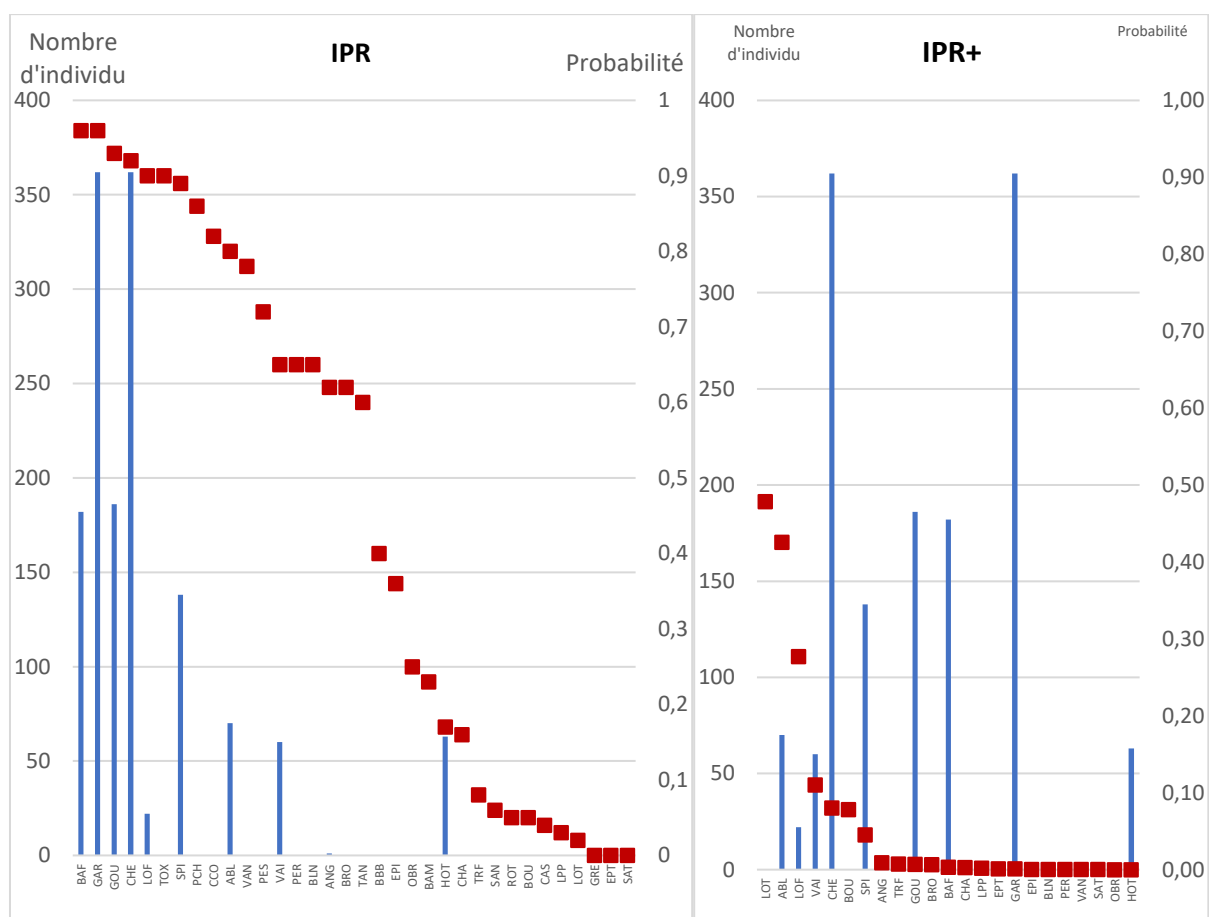


Figure 15: Densités numériques (bleu) et Probabilités théoriques (rouge) calculées dans l'IPR et l'IPR+ de la station LEZ 3

## IV. Éléments d'interprétation

### IV.1. Comparaison des stations

En incluant une station de pêche LEZ 1, située en zone amont altérée, on observe peu de clivage dans les peuplements (Fig. 16). On retrouve sur les 3 stations du Lez un cortège d'espèce commun constitué de : vairon, loche franche, chevaine, hotu, barbeau, spirilin et ablette.

Les stations LEZ 1 et LEZ 2 possèdent sensiblement les mêmes espèces, avec toutefois 2 espèces présentes uniquement à l'amont : le blageon et le toxostome, espèces d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitat.

Sur la Figure 16, les classes d'abondance de Degiorgi (2000, Annexe 4) utilisées permettent de représenter sur une échelle de 0,1 à 5 si les densités et biomasses de chacune des espèces peuvent être considérées comme anecdotique ou très forte.

Le cortège piscicole de LEZ 1 est majoritairement constitué d'espèce « intermédiaire » selon la biotypologie de Verneau (Annexe 5), représentant un tronçon de rivière de niveau B4 à B5, avec toutefois la présence d'ablette (espèce d'eau plus calme).

À l'inverse, sur la station LEZ 3, on retrouve des espèces typiques de zone plus aval, comme le gardon et la bouvière, conférant un niveau typologique B6. On a alors une légère augmentation du nombre d'espèces vers l'aval, mais des abondances restant relativement faibles ; seul le chevaine a une abondance qualifiée de forte. Été attendu sur cette station un plus grand nombre d'espèces, avec des espèces complémentaires tels que le brochet et la tanche (absent de l'inventaire).

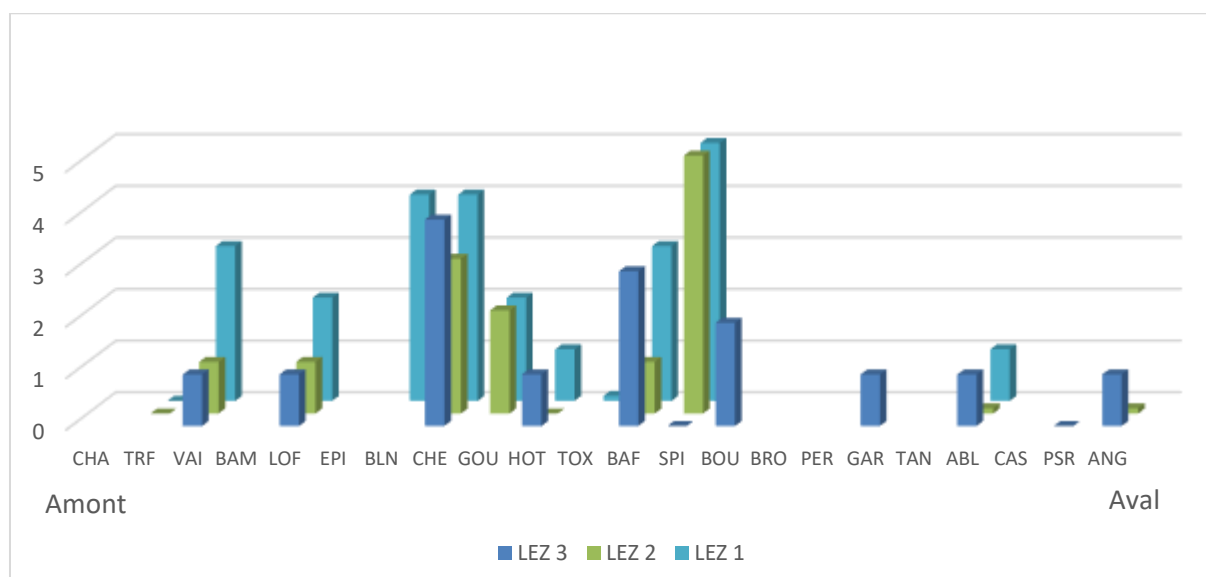


Figure 16: Classes d'abondance spécifique pour les 3 stations de pêche du Lez, le long du gradient biotypologique de Verneau (1977)



## IV.2. Qualité globale du peuplement

Les stations LEZ 2 et LEZ 3 ont obtenu une note IPR de qualité **Médiocre**.

En effet, aux vues des caractéristiques que présentent les stations, l'IPR se base sur un nombre d'espèces et des densités théoriques, auxquels sont comparés les valeurs réelles (dites « observées »).

Ainsi, le peuplement piscicole de la station LEZ 2 semble présenter une densité totale en individus faible, au même titre que pour ses densités en individus omnivores et invertivores.

Concernant le peuplement de la station LEZ 3, celui-ci posséderait un nombre d'espèces rhéophiles légèrement inférieur à la théorie (parmi les espèces rhéophiles considérés dans le modèle de l'IPR). Cependant, les densités sont importantes, voire trop selon l'IPR, avec des densités d'individus omnivores et invertivores largement plus importantes qu'aux attendues.

Dans les 2 cas, les richesses spécifiques pour ces stations sont inférieures aux richesses attendues, et les espèces observées sont des espèces généralement tolérantes, en termes de température de l'eau, de la teneur en oxygène dissous ou encore de l'habitat. Toutefois, les espèces observées restent cohérentes (hors pseudorasbora qui n'est pas considéré dans le calcul de l'IPR).

## IV.3. Biais / limites

Un premier biais subsiste dû à la date de réalisation des pêches LEZ 2 et LEZ 3. En effet, malgré le fait que les débits lors des interventions étaient similaires à la date théorique, la rivière était en légère décrue. Ainsi, lors de l'augmentation du niveau d'eau et des débits induits quelques jours plus tôt, les peuplements piscicoles ont pu se déplacer vers des habitats plus propices ou, pour les plus petits individus, se sont naturellement déportés par le courant. Les peuplements peuvent cependant rester fiables aux vues des espèces présentes, mais des doutes peuvent persister quant aux densités et biomasses calculées.

Un autre biais est la méthode de pêche utilisée sur la station LEZ 3. En effet, aux vues de la largeur du Lez à cet endroit, une pêche complète est réalisable à condition d'y pêcher à au moins 4 anodes. Le choix a donc été de changer de protocole et de faire une pêche partielle, comme le préconise l'ONEMA dans son guide. Il faut alors considérer que ce protocole n'est pas exhaustif et qu'il ne nous permet pas d'échantillonner la station dans son entièreté. Les densités calculées sont donc limitées à une estimation faite sur un seul passage. Comme décrit dans le protocole, les 76 points représentatifs et les 5 points complémentaires n'ont donc permis d'échantillonner seulement 23% de la surface totale

en eau. Une comparaison avec les prochaines années pourra cependant se faire en conservant le même protocole de pêche.

Pour les comparaisons de données établies entre 2011 et 2021, les stations de pêche ont pu légèrement différer sur leurs localisations et ainsi sur les habitats échantillonnés. Il ne vaut mieux donc pas voir ces différences de densités et de biomasses comme des diminutions significatives. Les comparaisons ont été conservées pour mettre en évidence l'occurrence des espèces en 2011 et 2021.



## Sources

---

BELLIARD J., DITCH J.-M., ROSET N. et DEMBSKI S. (2012) – Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité, dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons – ONEMA.

BELLIARD J. et ROSET N. (2006) – L'indice Poisson Rivière (IPR). Notice de présentation et d'utilisation – Conseil supérieur de la Pêche. 21p

DEGIORGI F et RAYMOND J.C (2000). Guide Technique : utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. Agence de l'eau RMC, Conseil Supérieur de la Pêche

GeoPeka – Définition d'un protocole de suivi hydromorphologique des travaux de restauration du Lez en amont et en aval de Bollène (2021) – Note technique V.1.3.

SMBVL - Réseau de mesure pour l'alerte de crues et le suivi des débits d'étiage du SMBVL – Rapport.

VERNEAUX J. (1976) - Biotypologie de l'écosystème "eaux courantes". La structure Biotypologiques. CR Acad. Sci. Paris, série D, 283 :1663-1666.

## Annexes

---

### Annexe 1 : Classe de qualité de l'IPR et de l'IPR+

Classe de qualité IPR	Type station	Valeurs des limites	État écologique	Bornes médianes limites IPR+
1 - Excellent	tous	≤5	1- Très bon	]0,890;1,000]
2 - Bon	si alti < 500m	]5-16]	2- Bon	]0,740;0,890]
3 - Médiocre	si alti < 500m	]16-25]	3- Moyen	]0,493;0,740]
2 - Bon	si alti > 500m	]5-14.5]	4- Médiocre	]0,247;0,493]
3 - Médiocre	si alti > 500m	]14.5-25]	5- Mauvais	]0,000;0,247]
4 - Mauvais	tous	]25-36]		
5 - Très mauvais	tous	> 36		



## Annexe 2 : LEZ 2, données brutes et IPR/IPR+

10 Espèces	Efficacité de pêche	Densité				Biomasse			
		P1	P2	Total	Densité estimée	P1	P2	Total	Poids estimé (g)
Ablette	83%	8	2	10	10	17	19	36	36
Anguille	75%	2	1	3	3	424	120	544	588
Barbeau fluviatile	67%	90	31	121	134	861	225	1086	1163
Chevaine	84%	98	17	114	116	2498	694	3105	3456
Goujon	89%	51	7	58	58	144	95	239	394
Hotu	100%	1		1	1	2		2	2
Loche franche	70%	92	29	122	131	171	59	230	257
Spirilin	58%	97	43	140	168	401	250	651	1041
Truite de rivière	100%	1		1	1	17		17	17
Vairon	80%	103	22	125	129	130	22	152	154
<b>Totaux</b>		<b>543</b>	<b>152</b>	<b>695</b>	<b>10 107</b>	<b>4665</b>	<b>1484</b>	<b>6062</b>	<b>6838</b>

Données contextuelles d'entrée IPR					
Altitude (m) :	58	Unité hydrographique :	H7	Surface prospectée (m²) :	688
Distance à la source (km) :	58	Surface bassin versant (km²) :	387	Largeur moyenne en eau (m) :	3,4
Température janvier (°C) :	5,2	Pente IGN (‰) :	2	Date de calcul de l'IPR :	12/11/2021
Température juillet (°C) :	24,4	Profondeur (m) :	0,49	Version du SEEE utilisée :	

Espèces cibles	Probabilités théoriques	Effectifs
SPI	0,96	97
CHE	0,96	98
GAR	0,94	0
GOU	0,93	51
BAF	0,92	90
LOF	0,91	92
TOX	0,89	0
VAI	0,83	103
ABL	0,77	8
VAN	0,76	0
BLN	0,74	0
CCO	0,73	0
PCH	0,69	0
ANG	0,68	2
PES	0,68	0
EPI	0,47	0
PER	0,43	0
BRO	0,37	0
OBR	0,22	0
BBB	0,21	0
TAN	0,19	0
BAM	0,18	0
TRF	0,11	1
CHA	0,11	0
HOT	0,05	1
LPP	0,05	0
ROT	0,05	0
SAN	0,04	0
CAS	0,03	0
BOU	0,02	0
LOT	0	0
EPT	0	0
GRE	0	0
SAT	0	0

Métriques	Scores	Valeurs observées	Valeurs théoriques
NER	3,194	4	4,9702
NEL	1,43	5	5,0329
NTE	5,396	10	15,0186
DIT	1,58	0,2878	0,2384
DIO	2,757	0,1541	0,0563
DII	0,033	0,2195	0,0223
DTI	2,035	0,7892	0,3208

NTE : Nombre d'espèces totales

NTL : Nombre d'espèces lithophiles

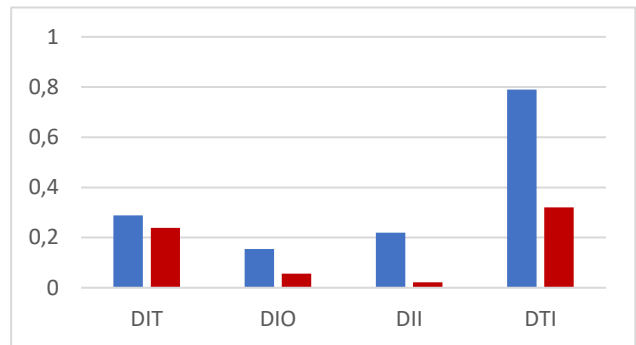
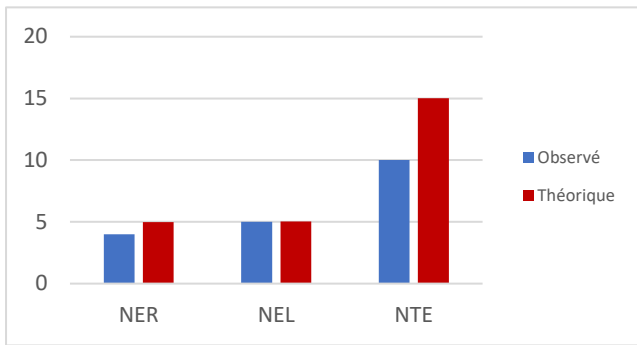
NER : Nombre d'espèces rhéophiles

DIT : Densité d'individus tolérants

DIO : Densité d'individus Omnivores

DII : Densité d'individus Invertivores

DTI : Densité totale d'individus



Données contextuelles d'entrée IPR+					
Altitude (m) :	58	Unité hydrographique :	H7	Surface prospectée (m²) :	688
Géologie :	Calcaire	Surface bassin versant (km²) :	387	Largeur moyenne en eau (m) :	3,4
Température moyenne BV (°C) :	14,2	Pente IGN (%) :	2		
Température amplitude station (°C) :	28	Précipitation moyenne BV (mm) :	803		

Espèces cibles	Probabilités théoriques	Effectifs
VAN	8,992	0
SAT	7,095	0
EPI	6,109	0
OBR	3,135	0
HOT	2,922	1
LOT	0,46	0
ABL	0,443	8
BAF	0,198	90
CHE	0,096	98
VAI	0,094	103
SPI	0,066	97
BOU	0,056	0
LOF	0,019	92
TRF	0,013	0
ANG	0,007	0
GOU	0,004	51
BRO	0,003	0
CHA	0,002	0
LPP	0	0
PER	0	0
EPT	0	0
GAR	0	0
BLN	0	0

Métriques	Métriques observées	Métriques théoriques
TRX0+	1	
S_STTHER	1	87,4034
S_LIPAR	1	3,89
S_OMNI	3	1,0392
S_INTOL	2	21,0237
S_O2INTOL	2	0,7834
S_LIMNO	0	0,0147
N_O2INTOL	265	242,7874
N_HINTOL	260	214,8761
N_RHPAR	679	734,6993
N_TRUIITE	1	105,8646

TRX0+ : Abondance relative juvéniles truites

S\_STTHER : Richesse absolue des espèces sténothermes

S\_LIPAR : Richesse absolue des espèces à habitats de reproduction lentique

S\_OMNI : Richesse relative des espèces omnivores

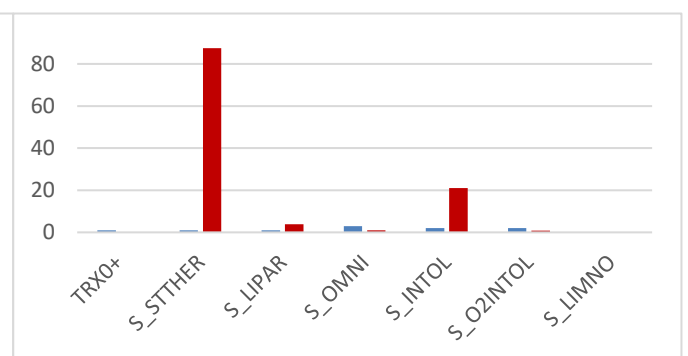
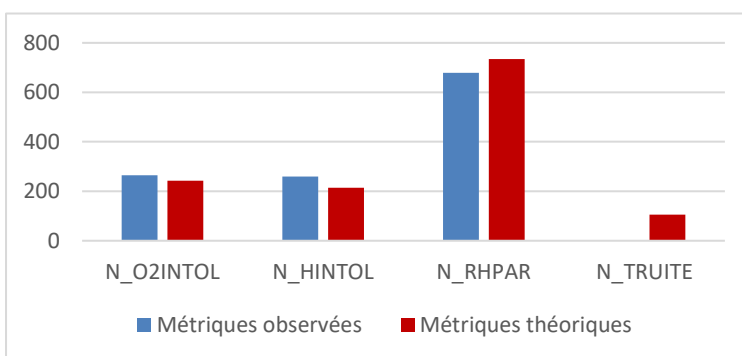
S\_INTOL : Richesse relative des espèces à tolérance générale

S\_O2INTOL : Richesse relative des espèces oxyphiles

N\_HINTOL : Abondance relative des espèces à habitats intolérants

N\_RHPAR : Abondance relative des espèces à habitats de reproduction lotique

N\_TRUIITE : Abondance truite totale





### Annexe 3 : LEZ 3, données brutes et IPR/IPR+

	Points représentatifs		Points complémentaires		Totaux			
12 Espèces	Nombre	Poids(g)	Nombre	Poids (g)	Nombre	Poids (g)	Densité (ind/ha)	Biomasse (kg/ha)
Ablette	63	423	7	5	70	428	797	4
Anguille	1	930			1	930	61	9
Barbeau fluviatile	169	4134	13	70	182	4204	1991	43
Bouvière	14	56			14	56	199	1
Chevaine	324	10233	38	253	362	10486	3911	106
Gardon	66	1367			66	1367	754	14
Goujon	169	1028	17	39	186	1067	2034	11
Hotu	63	11555			63	11555	722	117
Loche franche	32	27	3	5	35	32	423	0
Pseudorasbora	9	49			9	49	146	0
Spiralin	127	870	11	16	138	886	1522	9
Vairon	55	59			55	59	637	1
<b>Totaux</b>	<b>1092</b>	<b>30731</b>	<b>89</b>	<b>388</b>	<b>1181</b>	<b>31119</b>	<b>2091</b>	<b>315</b>

Données contextuelles d'entrée IPR					
Altitude (m) :	50	Unité hydrographique :	H7	Surface prospectée (m²) :	1012
Distance à la source (km) :	63	Surface bassin versant (km²) :	402	Largeur moyenne en eau (m) :	17,5
Température janvier (°C) :	5,2	Pente IGN (‰) :	0,4	Date de calcul de l'IPR :	12/11/2021
Température juillet (°C) :	24,4	Profondeur (m) :	0,60	Version du SEEE utilisée :	

Espèces cibles	Probabilités théoriques	Effectifs
BAF	0,96	182
GAR	0,96	362
GOU	0,93	186
CHE	0,92	362
LOF	0,9	22
TOX	0,9	0
SPI	0,89	138
PCH	0,86	0
CCO	0,82	0
ABL	0,8	70
VAN	0,78	0
PES	0,72	0
VAI	0,65	60
PER	0,65	0
BLN	0,65	0
ANG	0,62	1
BRO	0,62	0
TAN	0,6	0
BBB	0,4	0
EPI	0,36	0
OBR	0,25	0
BAM	0,23	0
HOT	0,17	63
CHA	0,16	0
TRF	0,08	0
SAN	0,06	0
ROT	0,05	0
BOU	0,05	0
CAS	0,04	0
LPP	0,03	0
LOT	0,02	0
GRE	0	0
EPT	0	0
SAT	0	0

Métriques	Scores	Valeurs observées	Valeurs théoriques
NER	5,578	3	4,8617
NEL	3,097	4	4,9828
NTE	6,047	10	15,4822
DIT	1,999	0,5158	0,2946
DIO	3,885	0,4941	0,0979
DII	0,008	0,3211	0,0184
DTI	4,328	1,1383	0,2398

NTE : Nombre d'espèces totales

NTL : Nombre d'espèces lithophiles

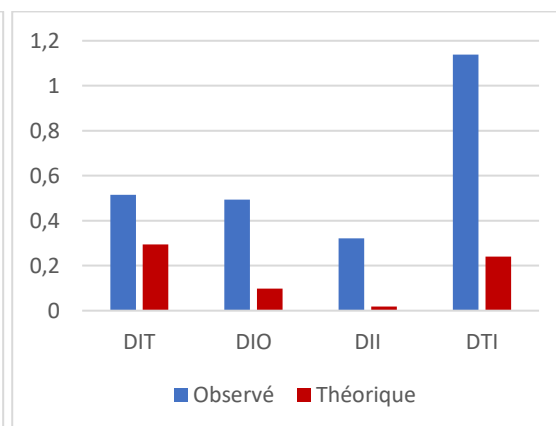
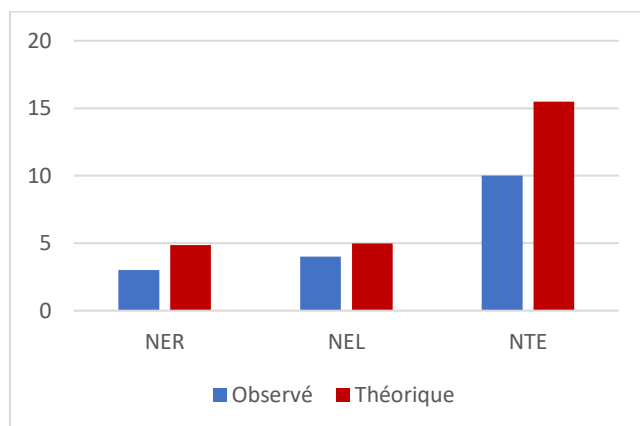
NER : Nombre d'espèces rhéophiles

DIT : Densité d'individus tolérants

DIO : Densité d'individus Omnivores

DII : Densité d'individus Invertivores

DTI : Densité totale d'individus





Données contextuelles d'entrée IPR+					
Altitude (m) :	50	Unité hydrographique :	H7	Surface prospectée (m²) :	1012
Géologie :	Calcaire	Surface bassin versant (km²) :	402	Largeur moyenne en eau (m) :	17,5
Température moyenne BV (°C) :	14,2	Pente IGN (‰) :	0,4		
Température amplitude station (°C) :	28	Précipitation moyenne BV (mm) :	803		

Espèces cibles	Probabilités théoriques	Effectifs
LOT	0,48	0
ABL	0,43	70
LOF	0,28	22
VAI	0,11	60
CHE	0,08	362
BOU	0,08	0
SPI	0,05	138
ANG	0,01	1
TRF	0,01	0
GOU	0,01	186
BRO	0,01	0
BAF	0,00	182
CHA	0,00	0
LPP	0,00	0
EPT	0,00	0
GAR	0,00	362
EPI	0,00	0
BLN	0,00	0
PER	0,00	0
VAN	0,00	0
SAT	0,00	0
OBR	0,00	0
HOT	0,00	63

	Métriques observées	Métriques théoriques
S_STTHER	1	94,46
S_LIPAR	2	9,43
S_OMNI	5	1,46
S_INTOL	3	26,14
S_O2INTOL	2	1,01
S_LIMNO	3	0,05
N_O2INTOL	198	363,27
N_HINTOL	397	255,12
N_RHPAR	1033	1193,47
N_TRUITE	0	237,47

TRX0+ : Abondance relative juvéniles truites

S\_STTHER : Richesse absolue des espèces sténothermes

S\_LIPAR : Richesse absolue des espèces à habitats de reproduction lentique

S\_OMNI : Richesse relative des espèces omnivores

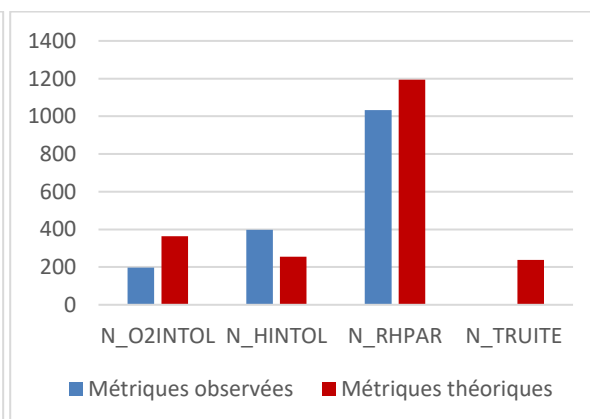
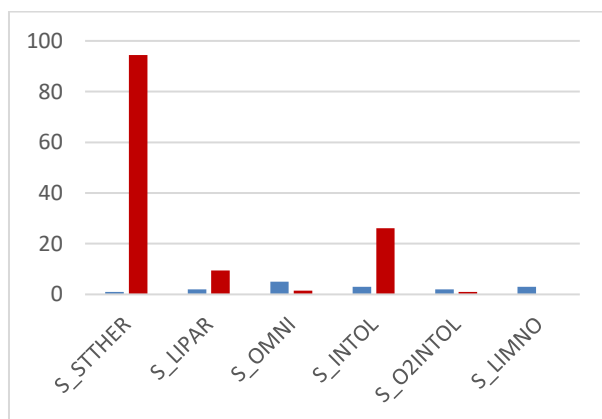
S\_INTOL : Richesse relative des espèces à tolérance générale

S\_O2INTOL : Richesse relative des espèces oxyphiles

N\_HINTOL : Abondance relative des espèces à habitats intolérants

N\_RHPAR : Abondance relative des espèces à habitats de reproduction lotique

N\_TRUITE : Abondance truite totale



# Annexe 4 : Limites des classes d'abondance selon Degiorgi (2000)

**Tableau XXI : limites des classes d'abondances numériques et pondérales pour les densités estimées du stock en place**

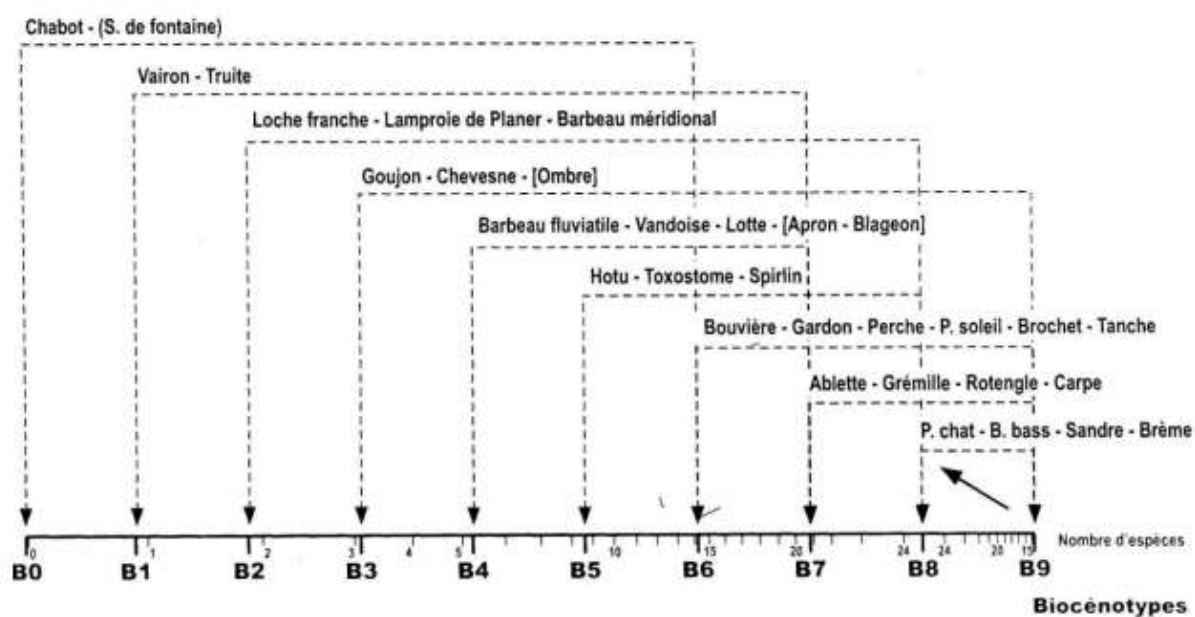
	inf1	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4
cha	8	75	150	300	600	5,00	10,00	20,00	40,00
trf	5	50	100	200	400	25,50	51,00	102,00	204,00
tac	1	3	5	10	20	2,75	5,50	11,00	22,00
vai	15	175	350	700	1400	4,50	9,00	18,00	36,00
lof	20	200	400	800	1600	8,00	16,00	32,00	64,00
obr	2	6	13	25	50	8,25	16,50	33,00	66,00
lpp	2	10	20	40	80	0,13	0,25	0,50	1,00
bln	6	38	76	152	304	4,00	8,00	16,00	32,00
hot	10	96	193	385	770	25,00	50,00	100,00	200,00
tox	3	17	35	69	138	12,50	25,00	50,00	100,00
van	5	28	55	110	220	10,00	20,00	40,00	80,00
che	5	28	55	110	220	19,00	38,00	76,00	152,00
baf	3	13	25	50	100	17,50	35,00	70,00	140,00
lot	0,5	2	4	8	16	6,25	12,50	25,00	50,00
spi	2	6	13	25	50	0,30	0,60	1,20	2,40
gou	6	58	115	230	460	5,00	10,00	20,00	40,00
bro	0,5	2	5	9	18	7,50	15,00	30,00	60,00
per	1	3	6	12	24	0,50	1,00	2,00	4,00
bou	3	18	35	70	140	0,40	0,80	1,60	3,20
pes	1	3	6	12	24	0,25	0,50	1,00	2,00
rot	1	4	8	15	30	0,50	1,00	2,00	4,00
cco	0,5	2	5	9	18	6,25	12,50	25,00	50,00
car	0,5	2	4	8	16	2,50	5,00	10,00	20,00
tan	0,5	3	5	10	20	3,75	7,50	15,00	30,00
bre	1	5	9	18	36	4,50	9,00	18,00	36,00
pch	1	4	8	15	30	1,00	2,00	4,00	8,00
gre	6	63	125	250	500	3,25	6,50	13,00	26,00
gar	15	170	340	680	1360	27,50	55,00	110,00	220,00
brb	5	30	60	120	240	2,75	5,50	11,00	22,00
abl	25	500	1000	2000	4000	15,75	31,50	63,00	126,00
ang	0,5	1	3	5	10	5,00	10,00	20,00	40,00
san	0,5	2	5	9	18	3,75	7,50	15,00	30,00
bbg	0,5	2	4	8	16	1,25	2,50	5,00	10,00
epi	4	23	46	92	184	0,30	0,60	1,20	2,40
ept	2	8	15	30	60	0,10	0,20	0,40	0,80
par	5	25	50	100	200	0,03	0,06	0,12	0,24
ble	2	10	20	40	80	0,16	0,32	0,64	1,28
sdf	3	15	30	60	120	15,50	31,00	62,00	124,00

Classes de densités numériques :  
nb ind/10ares

Classes de densités pondérales :  
kg/ha



## Annexe 5 : Répartition des espèces selon la biotypologie de Verneau (1977)



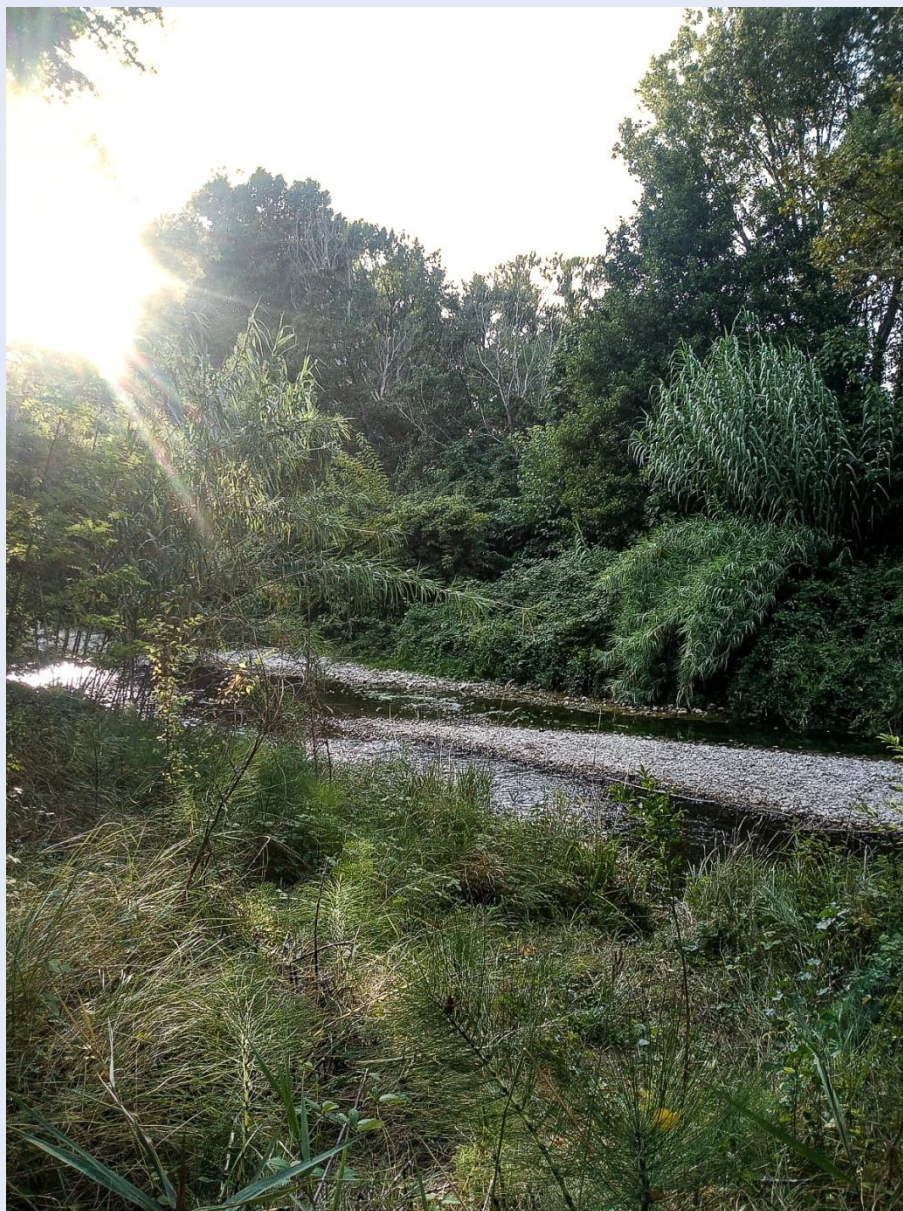
## ANNEXE 4 - ETUDE CHIROPTÈRES DU GCP - 2021





# ÉTAT INITIAL POUR L'AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES SUR LES ENJEUX CHIROPTÈRES DANS LE CADRE DU PROJET DE LUTTE CONTRE LA CRUE CENTENNALE DU LEZ - BOLLÈNE (84) / SUZE-LA-ROUSSE (26)

---



Décembre 2021



Bureau : 487 rue des Razeaux, 04230 St-Etienne-les-Orgues  
Tel : 04.86.68.86.28  
Agrément Protection de l'Environnement : n°2019-255-002  
Siret : 420 376 923 00025  
Code APE : 9499Z



# ÉTAT INITIAL POUR L'AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES SUR LES ENJEUX CHIROPTÈRES DANS LE CADRE DU PROJET DE LUTTE CONTRE LA CRUE CENTENNALE DU LEZ - BOLLÈNE (84) / SUZE-LA-ROUSSE (26)

---

Décembre 2021

<b>Coordination</b>	Axelle BONO
<b>Réalisation terrain</b>	Théo DEFRANCQ
<b>Rédaction</b>	Théo DEFRANCQ
<b>Relecture</b>	Axelle BONO
<b>Pour le compte de</b>	Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez (SMBVL)
<b>Citation</b>	Defrancq T., Bono A.. GCP. 2021. État initial pour l'amélioration des connaissances sur les enjeux chiroptères dans le cadre du projet de lutte contre la crue centennale du Lez – Bollène (84) / Suze-La-Rousse (26)
<b>Contacts pour ce dossier</b>	<a href="mailto:theo.defrancq@gcprovence.org">theo.defrancq@gcprovence.org</a> / <a href="mailto:axelle.bono@gcprovence.org">axelle.bono@gcprovence.org</a>
<b>Référence interne</b>	SMBVL21LEZ
<b>Crédit photo page de couverture</b>	Vue sur Le Lez (© Théo Defrancq (GCP) – septembre 2021

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>PRÉAMBULE .....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>RAPPELS PRÉALABLES .....</b>	<b>9</b>
2.1.	Compétences du GCP .....	9
2.2.	Statut et réglementation .....	9
2.3.	Aspects sanitaires .....	11
<b>3.</b>	<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES .....</b>	<b>12</b>
3.1.	Site d'étude .....	12
3.2.	Protocole de diagnostic chiroptérologique .....	13
3.2.1.	Inventaire de nuit : enregistreurs automatiques .....	14
•	Collecte des données et analyses acoustiques .....	14
•	Présentation des points d'enregistrements .....	15
3.2.2.	Inventaire de nuit : écoute active .....	21
•	Acquisition et traitement des données d'écoute active .....	21
•	Présentation des points d'écoute active .....	22
3.2.3.	Inventaire de jour : Prospection d'arbres gîtes .....	23
3.3.	Calendrier d'intervention .....	23
<b>4.</b>	<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>24</b>
4.1.	Diversité spécifique .....	24
4.1.1.	Période de transit printanier .....	24
4.1.2.	Période de mise bas .....	27
4.1.3.	Période de transit automnal / reproduction .....	29
4.1.4.	Résumé des trois périodes .....	31
4.2.	Activité chiroptérologique .....	33
4.2.1.	Période de transit printanier .....	34
4.2.2.	Période de mise bas .....	35
4.2.3.	Période de transit automnal / reproduction .....	37



4.2.4.	Résumé des trois périodes .....	38
4.3.	Résultats des écoutes actives.....	40
4.4.	Arbres gîtes avérés et potentiels.....	43
<b>5.</b>	<b>ENJEUX CHIROPTÉROLOGIQUES.....</b>	<b>46</b>
5.1.	Espèces à enjeux.....	46
5.2.	Gîtes.....	47
5.3.	Sites de chasse.....	48
5.4.	Corridors .....	48
5.5.	Résumé des enjeux.....	50
<b>6.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>51</b>
6.1.	Rappel des résultats : .....	51
6.2.	Conclusion .....	52
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>53</b>

## Liste des cartes

---

Carte 1 : Présentation de la zone d'étude (GCP, QGIS 3.18.2).....	13
Carte 2 : Localisation des enregistreurs automatiques lors des trois sessions d'écoutes (GCP, QGIS 3.18.2).....	16
Carte 3 : Localisation des points d'écoute active réalisés lors des trois sessions d'écoutes (GCP, QGIS 3.18.2).....	22
Carte 4 : Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de transit printanier (GCP, QGIS 3.18.2).....	26
Carte 5 : Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de mise bas (GCP, QGIS 3.18.2).....	28
Carte 6 : Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de transit automnal / reproduction (GCP, QGIS 3.18.2).....	30
Carte 7 : Intérêt chiroptérologique des arbres à gîtes potentiels (GCP, QGIS 3.14.16). ....	44

## Liste des photos

---

Photographie 1 : Exemple d'un SM4 installé (©Sarah Le Lez (GCP), 2020).....	14
Photographie 2 : Environnement du point 1 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	17
Photographie 3 : Environnement du point 2 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	17
Photographie 4 : Environnement du point 3 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	18
Photographie 5 : Environnement du point 3 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	18
Photographie 6 : Environnement du point 4 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	19
Photographie 7 : Environnement du point 4 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	19
Photographie 8 : Environnement du point 5 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	20
Photographie 9 : Environnement du point 6 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).....	21



Photographie 10 : Le Minioptère de Schreibers est une espèce à enjeu de conservation très fort en région PACA (© Jean-Michel Bompar (GCP)) .....	32
Photographie 11 : Le Molosse de Cestoni est une espèce à enjeu de conservation fort en région PACA (© Jean-Michel Bompar (GCP)) .....	33
Photographie 12 : La Pipistrelle pygmée est une espèce à enjeu de conservation modéré en région PACA (© Jean-Michel Bompar (GCP)) .....	43
Photographie 13 : L'arbre d'ID 35 possède un intérêt chiroptérologique pour le gîte modéré (© Théo Defrancq (GCP), 2021). ....	46
Photographie 14 : Connectivité du point d'écoute active 2 (© Théo Defrancq (GCP), 2021). 49	
Photographie 15 : Connectivité du point d'écoute active 2 (au premier plan) et du point d'écoute active 1 (au second plan) (© Théo Defrancq (GCP), 2021).....	50

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Calendrier d'intervention .....	23
Tableau 2 : Présence des espèces par enregistreurs pour la période de transit printanier (détermination spécifique sure, probable ou possible).....	24
Tableau 3 : Présence des espèces par enregistreurs pour la période de mise bas (détermination spécifique sure, probable ou possible).....	27
Tableau 4 : Présence des espèces par enregistreurs pour la période de transit automnal / reproduction (détermination spécifique sure, probable ou possible).....	29
Tableau 5 : Nombre de fois où l'espèce a été contactée par période d'inventaire. ....	31
Tableau 6 : Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreur pour la période transit printanier.....	34
Tableau 7 : Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs pour la période de mise bas.....	35
Tableau 8 : Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs pour la période de transit automnal / reproduction. ....	37

Tableau 9 : Niveau d'activité moyen par groupe d'espèces sur le site d'étude en fonction des périodes d'inventaire. ....	38
Tableau 10 : Résultats des écoutes actives réalisées durant la période de transit printanier.	40
Tableau 11 : Résultats des écoutes actives réalisées durant la période de mise bas.....	41
Tableau 12 : Résultats des écoutes actives réalisées durant la période de transit automnal / reproduction.....	41
Tableau 13 : Caractéristiques des arbres à gîtes potentiels. ....	44
Tableau 14 : Espèces à enjeux présentes sur le site d'étude.....	47
Tableau 15 : Résumé des enjeux chiroptérologiques en fonction des types d'activité au sein du site d'étude. ....	51



# 1. Préambule

---

Dans le cadre de travaux de protection de la ville de Bollène contre les crues centennales du Lez, le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez (SMBVL) a demandé au GCP de réaliser un état initial des populations de chiroptères.

Ce diagnostic va permettre d'établir une liste d'espèces fréquentant le site et ainsi que de comprendre l'utilisation du site (corridor, terrain de chasse et gîte) par les chiroptères. Des prospections diurnes permettront également d'évaluer la potentialité du site pour les gîtes à chauves-souris. L'amélioration des connaissances des populations de chiroptères du site permettra finalement de déterminer les enjeux chiroptérologiques de ce territoire.

## 2. Rappels préalables

---

### 2.1. Compétences du GCP

Le Groupe Chiroptères de Provence est une association loi 1901 à but non lucratif dont l'objet est dédié exclusivement à l'étude et la conservation des Chiroptères dans toute la région PACA. En tant qu'expert scientifique et technique régional sur ces questions, le GCP met en œuvre des actions de connaissance, d'expertise, de protection et de sensibilisation.

Dans le cas d'interventions ou de travaux d'entretien réalisés sur des bâtis occupés par les chauves-souris, le GCP propose des solutions simples et adaptées permettant aux propriétaires de réaliser leurs travaux sans impacter les chauves-souris.

### 2.2. Statut et réglementation

En France, tous les Chiroptères sont protégés par diverses lois:

- Convention de Berne (annexes II et III)
- Convention de Bonn (annexe II)
- Directive Habitats (annexes II, IV)

- Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain<sup>2</sup>

La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée. Il s'agit notamment des gîtes, des zones de chasse et des corridors de vol.

**La destruction ou le dérangement d'individus ou de gîtes sont donc strictement interdits.**

L'évitement des destructions est la première voie de travail pour adapter le projet de travaux. La seconde démarche consiste à réduire les effets dommageables non évitables. Si cela ne suffit et que des impacts résiduels notables sont attendus, il faut alors solliciter une dérogation à la protection des espèces afin de valider des compensations.

<https://www.ecologie.gouv.fr/eviter-reduire-et-compenser-impacts-sur-lenvironnement>

Une demande de dérogation préfectorale<sup>3</sup> pour dérangement ou destruction d'espèce protégée est ainsi possible. Elle est appréciée au cas par cas par les services de l'État dans le cadre d'une procédure encadrée. Si elle est nécessaire, c'est au préfet qu'il appartient d'accorder cette dérogation par arrêté préfectoral, après instruction d'une demande déposée par le maître d'ouvrage pour un projet. L'instruction est effectuée par la DREAL et avis du CSRPN.

Dans le cas des chauves-souris en gîte par exemple, cette dérogation peut permettre, selon une série de conditions édictées par la loi et présentées ci-après, d'exclure passivement et de délocaliser une colonie s'il n'existe aucune solution objective de concilier leur présence avec les activités humaines. Il convient alors de proposer des gîtes de substitution en remplacement de ceux détruits (principe d'équivalence écologique sans perte nette de biodiversité) et de les créer en plus grand nombre (principe de gain écologique qui est la plus-value nécessaire de la mesure).

Les textes nationaux (L411-2) et européens (DO article 9, DHFF article 16) prévoient des possibilités de déroger à la stricte protection des espèces, à 3 conditions (cumulatives):

1. Que le projet réponde à l'un des cinq objectifs suivants:
  - a. Intérêt de la protection de la biodiversité;
  - b. Pour prévenir les dommages aux cultures, à l'élevage, etc. ;



- c. Pour la santé, la sécurité publique ou d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale et économique ;
  - d. À des fins de recherche et d'éducation;
  - e. Pour permettre la prise ou la détention d'un nombre limité de spécimens.
- 2. Qu'il n'y ait pas d'autre solution satisfaisante de moindre impact.
  - 3. Que la dérogation ne nuise pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces concernées.

Comme tout organisme, le GCP n'est pas habilité à pratiquer de telles actions de suppression de gîtes sans autorisation préfectorale. L'association peut, en revanche, constituer pour le maître d'ouvrage un rapport après expertise sur site afin de fournir tous les éléments nécessaires pour adapter le projet de travaux avec des mesures d'évitement et de réduction de la faune permettant d'atteindre des impacts dits résiduels ne nécessitant pas de demande de dérogation. La voie de la conciliation et de la cohabitation au moyen d'aménagements spécifiques est donc toujours recherchée en première approche. Si cela ne suffit pas, une demande de dérogation devra être engagée.

On pourra alors se référer utilement aux liens suivants:

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/demandes-de-derogation-r362.html>

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/especes-protegees-presentes-en-r361.html>

### **2.3. Aspects sanitaires**

Il est important de rappeler qu'en France, comme en Europe, le guano et l'urine des chauves-souris ne représentent aucun risque pour les animaux, dont l'homme. L'unique désagrément posé par la présence du guano peut être l'odeur qui peut s'en échapper par manque de ventilation notamment. Mais il constitue, par ailleurs, un excellent engrais naturel riche en phosphore.

D'autre part, les chauves-souris comme tout animal sauvage et domestique peuvent être porteuses de bactéries et virus. Certaines maladies peuvent franchir la barrière des espèces

et être transmises à l'homme (on parle alors de zoonose). En France, comme en Europe, ce risque concerne uniquement une maladie et est extrêmement faible: seulement 5 cas connus en 40 ans sur le continent.

Le risque de transmission passe par la morsure au sang éventuelle au cours d'une manipulation non protégée. L'animal ne mordra que si on tente de le manipuler. C'est pourquoi, par mesure de précaution, il est nécessaire, si vous avez à manipuler une chauve-souris qui vous semble en détresse, de porter des gants en cuir épais<sup>4</sup> pour les plus grandes espèces (plus de 8 cm de corps) et des gants de cuisine pour les plus petites ou encore deux gants de latex superposés et de toujours se laver les mains au savon après manipulation.

Rappelons que la plupart des espèces de chauves-souris européennes pèsent moins de 10 grammes, la plus grande (rarissime) environ 60 grammes et la plus petite 4 grammes. La taille de leur corps est comprise entre la longueur d'un pouce et la largeur d'une main adulte. La chauve-souris la plus commune dans les habitations en Provence est la Pipistrelle de Kuhl. Elle pèse 6 grammes (l'équivalent d'un morceau sucre) et mesure la taille d'un bouchon de mousseux pour une envergure de 20 à 25cm.

## 3. Matériels et méthodes

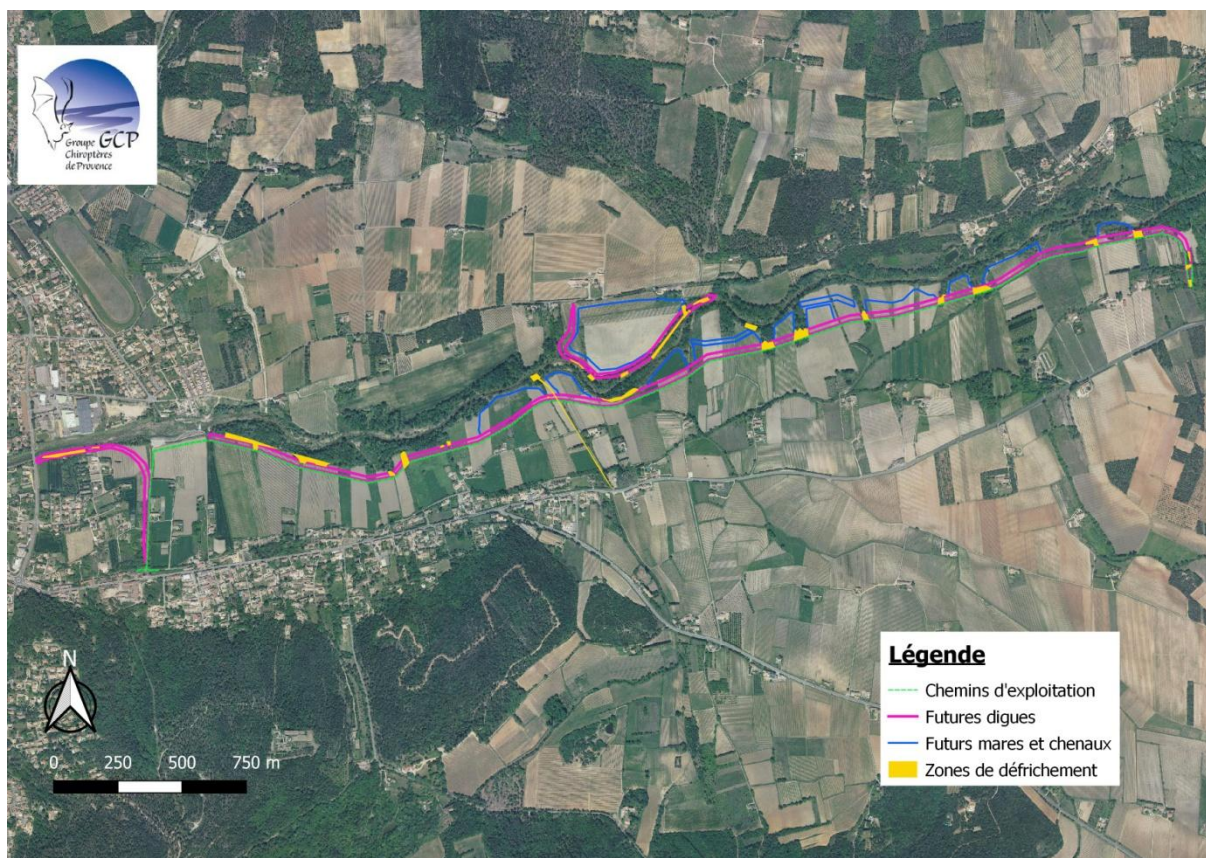
---

### 3.1. Site d'étude

L'échantillonnage chiroptérologique et les prospections diurnes sont réalisés au niveau des zones d'emprises des travaux et particulièrement des zones de défrichements identifiées par le SMBVL. La zone d'emprise s'étend sur environ 6 kilomètres de long pour une superficie de 1.06km<sup>2</sup>. Les milieux majoritaires retrouvés sont des milieux urbains, des parcelles agricoles fragmentées et des ripisylves de la rivière Le Lez.

Le site d'étude est présenté sur la cartographie suivante (Carte 1).





Carte 1 : Présentation de la zone d'étude (GCP, QGIS 3.18.2)

### 3.2. Protocole de diagnostic chiroptérologique

Afin de déterminer les espèces de chiroptères présentes et l'activité chiroptérologique par groupe d'espèces, six enregistreurs automatiques de type SM4 Bat ont été posés à l'intérieur de la zone d'emprise des travaux, particulièrement au niveau des zones de défrichements. Les enregistrements se sont déroulés sur trois nuits consécutives. Ces écoutes ont eu lieu à trois périodes clefs pour les chiroptères : en période de transit printanier (mai), en période de mise bas (début juillet) et en période de transit automnal / reproduction (septembre).

De plus, des phases d'écoutes actives ont été réalisées afin de compléter la liste d'espèces présentes sur site et d'améliorer la compréhension de l'utilisation du territoire par les chiroptères (gîte, transit et chasse). Ces écoutes se sont déroulées à raison d'une soirée par période (printemps, été et automne) au niveau de corridors supposés.

Le site a également été prospecté en journée à la recherche d'arbre abritant des chiroptères (arbres gîtes) et d'arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères (arbres gîtes potentiels). Ces prospections ont été réalisées durant 1 jour en mai, 1 jour en juillet et 1 jour en août.

### 3.2.1. Inventaire de nuit : enregistreurs automatiques

- Collecte des données et analyses acoustiques

Des enregistreurs passifs de type SM4 de la marque Wildlife Acoustic ont été utilisés afin de réaliser les inventaires ultrasonores.



*Photographie 1 : Exemple d'un SM4 installé (©Sarah Le Lez (GCP), 2020)*

Le SM4 est un détecteur/enregistreur automatique d'ultrasons ; lorsque la fréquence (en Hertz) et l'intensité (en décibel) d'un son dépassent le seuil choisi, l'appareil déclenche un enregistrement qui continue tant que ces seuils sont respectés.

Les séquences enregistrées sont ensuite traitées par le logiciel Kaleidoscope (©Wildlife Acoustics) permettant de rendre audible les enregistrements en les ralentissant 10 fois. Trois secondes d'ultrasons de 45 kHz donnent ainsi 30 secondes de 4,5 kHz. Kaleidoscope permet également de découper les enregistrements en tranche de 5 secondes. Ainsi uniformisé, il est possible de comparer le nombre de séquences obtenues entre les différents secteurs de l'étude. Ensuite, le logiciel Sonochiro (©Biotope) est utilisé afin d'obtenir une identification automatique des différentes séquences. Un indice de fiabilité est attribué à chaque



identification (par comparaison à une base de données de sons de référence). Pour finir, une phase de vérification manuelle à l'aide du logiciel BatSound (©Pettersson) est réalisée. Il s'agit de vérifier un échantillon de séquences pour chaque espèce et indice de confiance. Pour cette dernière phase, la méthode Barataud<sup>1</sup> est utilisée. Celle-ci se repose sur l'analyse des critères des ultrasons : variation de fréquence, durée et puissance du signal et le rythme. La variation de structure des signaux au sein d'une séquence d'enregistrement permet d'interpréter le comportement de l'animal (vol de transit, chasse, cris sociaux, etc.).

La détermination des Murins reste la plus problématique, car les signaux acoustiques de ces espèces sont très proches. Un très grand nombre de séquences ne peut pas être déterminé jusqu'à l'espèce, c'est pourquoi les déterminations s'arrêtent parfois au niveau du groupe (*Myotis* sp.).

La méthode de la minute positive est utilisée dans cette étude pour évaluer l'activité des groupes d'espèces de chauves-souris. Une minute dite positive est une minute au cours de laquelle une espèce de chauve-souris a été contactée (peu importe qu'elle ait émis durant 5 ou 60 secondes au cours de cette minute). Le référentiel Actichiro<sup>2</sup> d'Alexandre Haquart permet d'évaluer l'intensité de l'activité des différentes espèces grâce au nombre de minutes positives comptabilisées pour chacune d'entre elles au cours d'une nuit d'enregistrement.

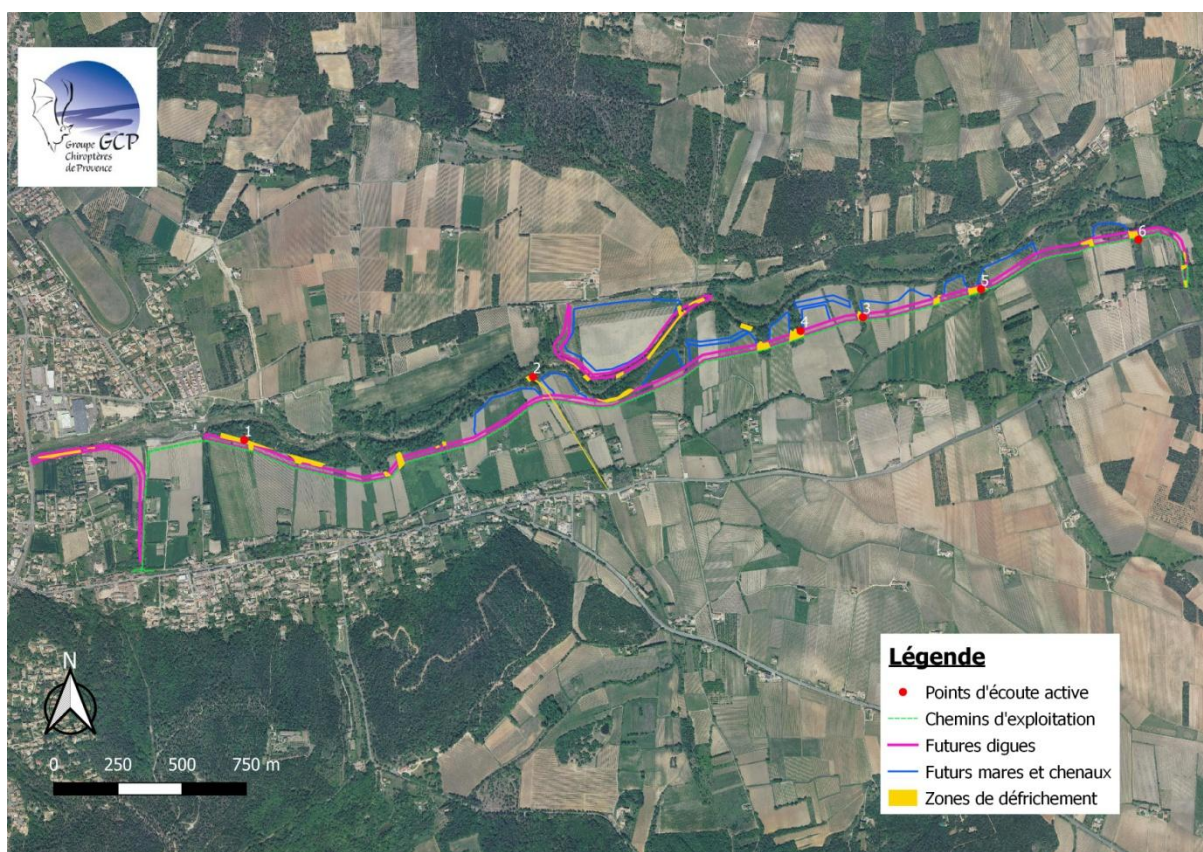
- **Présentation des points d'enregistrements**

Les emplacements des enregistreurs automatiques lors des trois sessions d'écoute sont illustrés sur la cartographie suivante (Carte 2).

---

<sup>1</sup>BARATAUD M. 2012. — *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 344 p.

<sup>2</sup>Haquart A., 2013. Actichiro : référentiel d'activité des chiroptères. Éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française. Mémoire d'EPHE. Biotope, École pratique des hautes études. 99 p.



Carte 2 : Localisation des enregistreurs automatiques lors des trois sessions d'écoutes (GCP, QGIS 3.18.2).  
Les étiquettes correspondent au numéro des points d'enregistrement.

Les enregistreurs ont été placés afin d'inventorier les zones de défrichements identifiées préalablement. Afin de maximiser les chances de contacter toutes les espèces du site, les enregistreurs ont été placés au niveau des structures les plus favorables aux chauves-souris (lisière de forêt, trouée forestière, cours d'eau). Ci-dessous les photographies présentant le contexte environnemental de chaque enregistreur (Photographies 2 à 9).





*Photographie 2 : Environnement du point 1 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*



*Photographie 3 : Environnement du point 2 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*





*Photographie 4 : Environnement du point 3 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*



*Photographie 5 : Environnement du point 3 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*





*Photographie 6 : Environnement du point 4 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*



*Photographie 7 : Environnement du point 4 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*



*Photographie 8 : Environnement du point 5 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).*





*Photographie 9 : Environnement du point 6 (@Théo Defrancq (GCP), 2021).*

### **3.2.2. Inventaire de nuit : écoute active**

- **Acquisition et traitement des données d'écoute active**

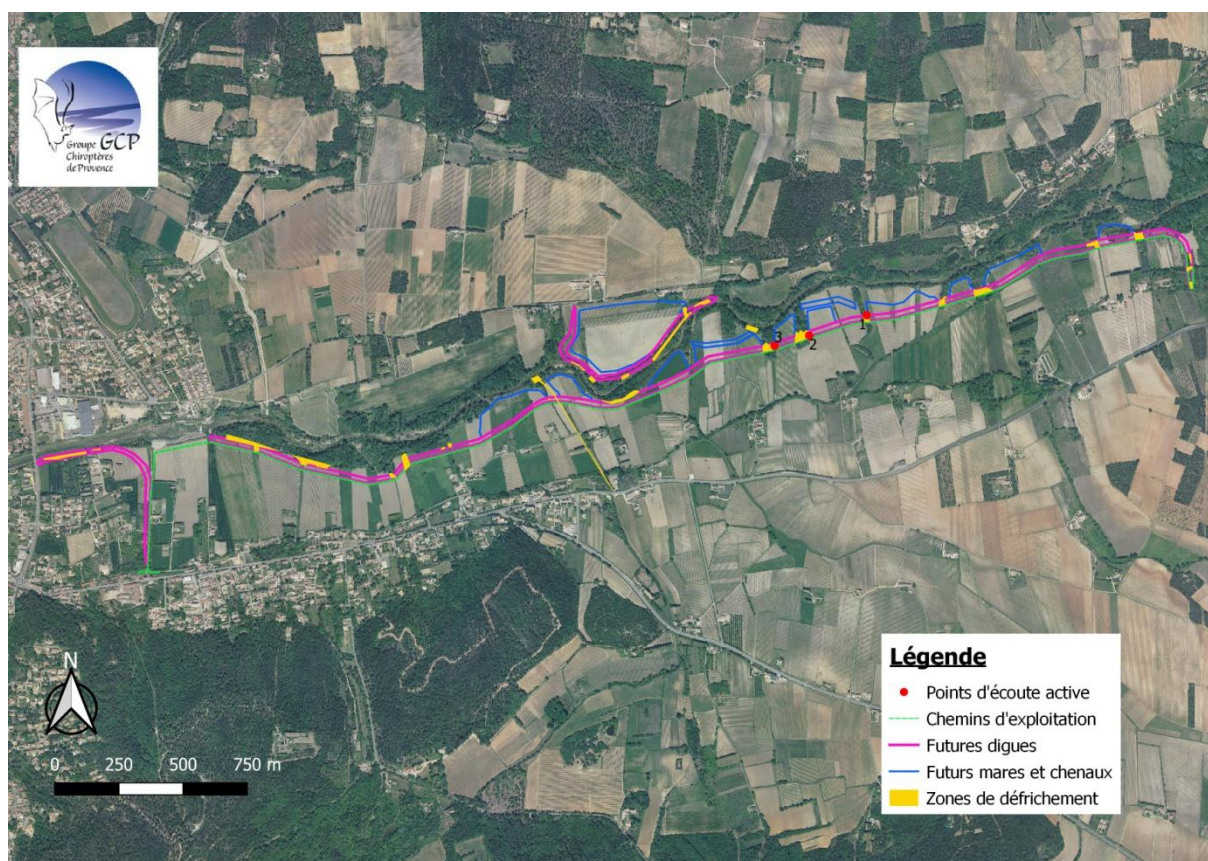
Les phases d'écoute active ont pour but d'identifier directement les espèces présentes dans le site au moment présent. Pour cela, des détecteurs permettant de rendre audibles les ultrasons sont utilisés. L'avantage de cette méthode est de pouvoir connaître avec plus de précision le type d'utilisation du territoire (chasse, transit ou reproduction). Pour cette étude, les écoutes actives ont été réalisées à l'aide d'un détecteur d'ultrason, le D240x de



chez ©Pettersson. L'écoute a débuté au maximum 15 minutes après l'observation de la première chauve-souris. Trois points d'écoute active de 15 minutes ont été réalisés par période. Ces points ont été inventoriés deux fois par soirée d'écoute. L'inventaire actif de chauves-souris a été réalisé durant 30 minutes par points par période. Afin de noter les observations, la fiche d'écoute active (voir Annexe 1) a été utilisée. Lorsque l'identification est trop compliquée en direct la séquence est enregistrée à l'aide d'un enregistreur H4NEXT de la marque ©Zoom afin de déterminer l'espèce ensuite grâce à la méthode acoustique de Barataud<sup>3</sup>.

### • Présentation des points d'écoute active

Trois points d'écoute active ont été réalisés lors des deux phases d'inventaire. Ces points ont été inventoriés deux fois 15 minutes par soirée. Les emplacements de ces points d'écoute active sont présentés sur la cartographie suivante (Carte 3).



Carte 3 : Localisation des points d'écoute active réalisés lors des trois sessions d'écoutes (GCP, QGIS 3.18.2).

Les étiquettes correspondent au numéro des points d'enregistrement.

<sup>3</sup>BARATAUD M. 2012. — *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotopie, Mèze, 344 p.



### 3.2.3. Inventaire de jour : Prospection d'arbres gîtes

Un jour de prospection par période a été réalisé afin de déterminer les arbres gîtes ou à gîtes potentiels. Le potentiel d'accueil des chiroptères a été évalué pour les arbres identifiés comme attractifs. Les variables importantes : la quantité de microcavités, de macrocavités, de fissures, d'écorces et de lianes sont notées sous forme d'indices allant de 0 (= 0 occurrence) à 3 (= 5 occurrences et plus). La somme de ces indices nous informe de l'intérêt de cet arbre pour les chiroptères. L'indice d'intérêt chiroptérologique varie ainsi entre 0 (le plus faible) et 15 (le plus élevé). Afin de relever toutes ces caractéristiques, la fiche de prospection vieux arbres de Natura 2000 a été utilisée (voir Annexe 2). Lorsqu'un arbre a été identifié d'intérêt pour les chiroptères, une prospection plus approfondie y est menée afin de savoir si celui-ci est occupé par les chauves-souris. Ces prospections sont menées à l'aide de miroir (permettant de refléter la lumière du soleil pour pouvoir voir à l'intérieur d'un trou ou sous une écorce décollée par exemple), d'une lampe torche et d'un endoscope permettant de voir l'intérieur des cavités d'arbre plus profondes. Une échelle télescopique a également été utilisée afin de pouvoir accéder aux cavités ou écorces décollées les plus hautes.

### 3.3. Calendrier d'intervention

Tableau 1 : Calendrier d'intervention

Date	Objet de l'intervention	Intervenant	Dates des nuits d'enregistrements retenues pour analyse	Durée d'enregistrement retenue pour analyse	Période d'intervention
10/05/2021	Pose des SM4	Théo DEFRANCQ	10/05/2021 11/05/2021 12/05/2021	3 nuits	Journée
14/05/2021	Récupération des SM4	Théo DEFRANCQ			
10/05/2021	Écoute active	Théo DEFRANCQ	/	/	Nuit
10/05/2021 – 11/05/2021	Prospection d'arbres	Théo DEFRANCQ	/	/	Journée
08/07/2021	Pose des SM4	Théo DEFRANCQ	08/07/2021	3 nuits	Journée

12/07/2021	Récupération des SM4	Théo DEFRANCQ	09/07/2021 10/07/2021		
08/07/2021	Écoute active	Théo DEFRANCQ	/	/	Nuit
08/07/2021 - 09/07/2021	Prospection d'arbres	Théo DEFRANCQ	/	/	Journée
13/09/2021	Pose des SM4	Théo DEFRANCQ	13/09/2021 14/09/2021 15/09/2021	3 nuits	Journée
16/09/2021	Récupération des SM4	Théo DEFRANCQ			
13/09/2021	Écoute active	Théo DEFRANCQ	/	/	Nuit
13/09/2021 - 14/09/2021	Prospection d'arbres	Théo DEFRANCQ	/	/	Journée

## 4. Résultats

### 4.1. Diversité spécifique

#### 4.1.1. Période de transit printanier

Le tableau et la carte suivants synthétisent les espèces détectées pour chaque enregistreur posé dans le site d'étude en période de transit printanier (mai).

Tableau 2 : Présence des espèces par enregistreurs pour la période de transit printanier (détermination spécifique sure, probable ou possible).

Espèces		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Directive Habitat-Faune-Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
Nom vernaculaire	Nom latin									
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	-	-	SURE	SURE	-	-	An. IV	NT	Modéré
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-	SURE	SURE	-	SURE	SURE	An. IV	LC	Faible
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	-	-	An. II + IV	LC	Très fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	-	-	SURE	SURE	-	SURE	An. IV	LC	Faible



Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	-	-	SURE	-	-	SURE	An. II + IV	LC	Fort
Murin cryptique	<i>Myotis crypticus</i>	-	-	SURE	-	-	SURE	-	-	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	-	-	-	SURE	-	-	An. II + IV	NT	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	-	SURE	-	SURE	-	-	An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	SURE	-	-	-	-	-	An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Modéré
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferruquinum</i>	-	SURE	-	-	-	-	An. II + IV	NT	Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	-	An. IV	LC	Faible
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	LC	Fort
Diversité spécifique		7	9	11	10	6	8			15

#### Les catégories UICN pour la Liste rouge

RE : Espèce éteinte en métropole

Espèces menacées de disparition de métropole :

CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable

Autres catégories :

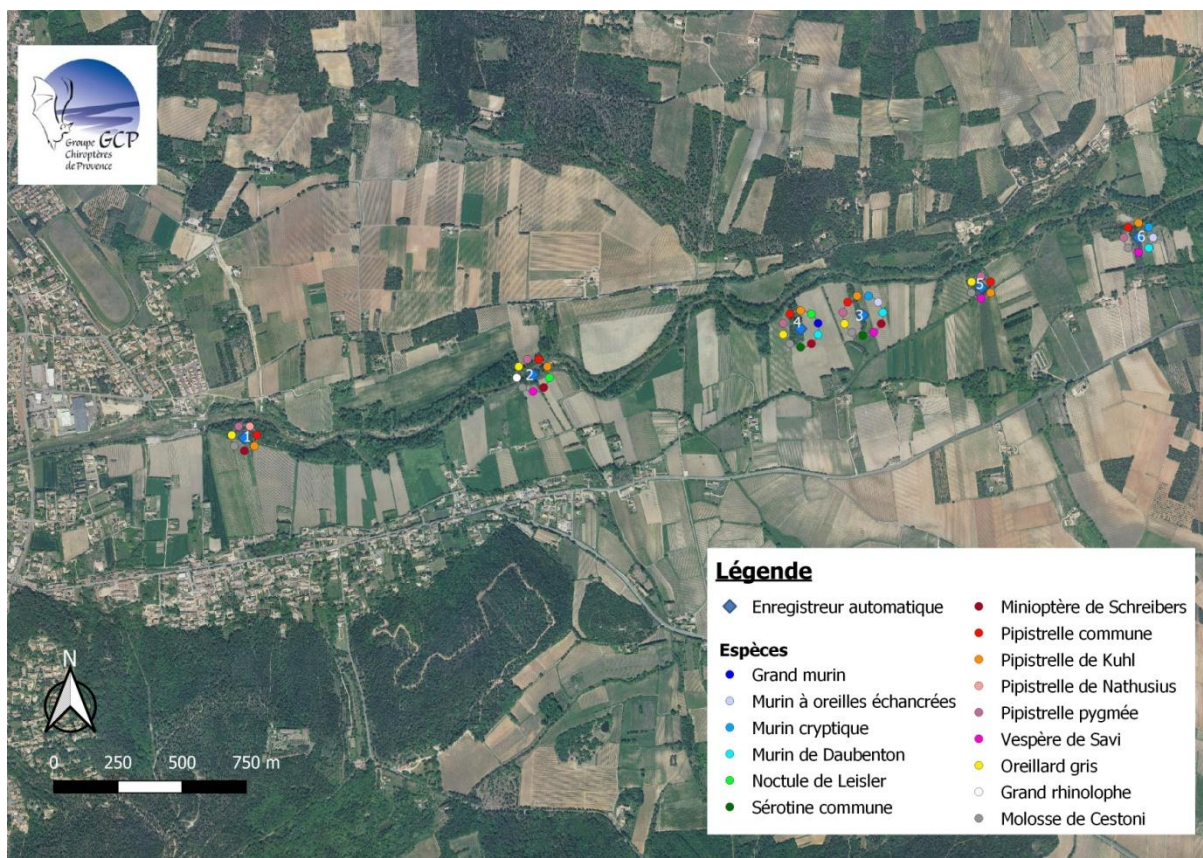
NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)



Carte 4 : Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de transit printanier (GCP, QGIS 3.18.2).

**Quinze espèces** ont été déterminées durant la période de transit printanier. Parmi ces espèces, une est à **enjeu de conservation très fort** en région PACA : le Minioptère de Schreibers ; et quatre sont à **enjeu de conservation fort** en région PACA : le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, Grand rhinolophe et Molosse de Cestoni. Les points 3 et 4 semblent présenter une diversité spécifique plus élevée (respectivement 11 et 10 espèces). La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée et le Molosse de Cestoni ont été contactés dans la totalité des points. L'Oreillard gris a été contacté sur l'ensemble des points excepté le point 6. Le Grand murin, la Pipistrelle de Nathusius et le Grand Rhinolophe ont été contactés uniquement au niveau d'un point d'enregistrement (respectivement le point 4, le point 1 et le point 2).

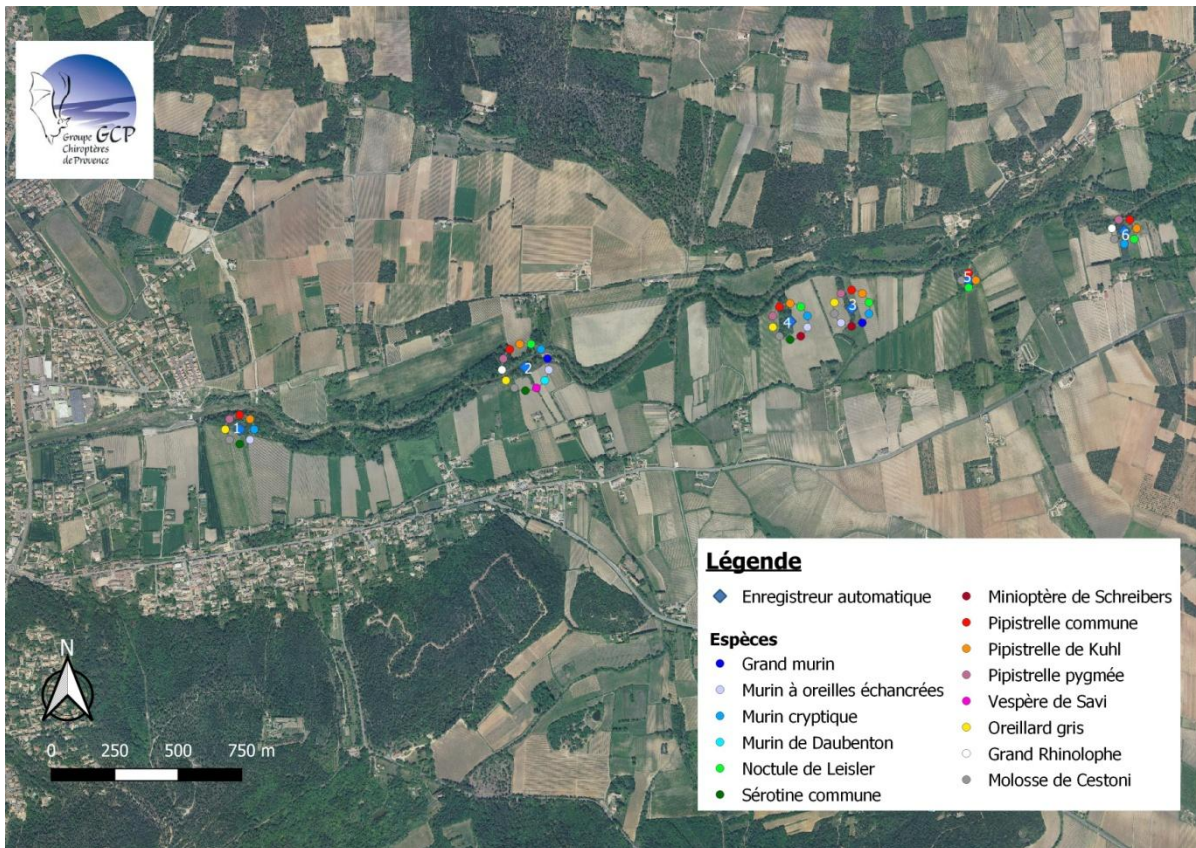


#### 4.1.2. Période de mise bas

Le tableau et la carte suivants synthétisent les espèces détectées pour chaque enregistreur posé dans le site d'étude en période de mise bas (début juillet).

Tableau 3 : Présence des espèces par enregistreurs pour la période de mise bas (détermination spécifique sure, probable ou possible).

Espèces		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Directive Habitat-Faune-Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
Nom vernaculaire	Nom latin									
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	SURE	SURE	-	SURE	-	-	An. IV	NT	Modéré
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-	SURE	-	-	-	-	An. IV	LC	Faible
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	-	-	SURE	SURE	-	-	An. II + IV	LC	Très fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	-	SURE	-	-	-	-	An. IV	LC	Faible
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	SURE	POSS	PROB	SURE	-	-	An. II + IV	LC	Fort
Murin cryptique	<i>Myotis crypticus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	-	SURE	-	-	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	-	SURE	SURE	-	-	-	An. II + IV	NT	Fort
Murin « basse fréquence »	( <i>Myotis oxygnathus/ myotis</i> )	SURE	-	-	SURE	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	-	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	LC	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	-	SURE	An. IV	NT	Modéré
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferruquinum</i>	-	SURE	-	-	-	SURE	An. II + IV	NT	Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	-	-	An. IV	LC	Faible
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	LC	Fort
Diversité spécifique		10	13	10	11	4	7			14



Carte 5 : Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de mise bas (GCP, QGIS 3.18.2).

**Quatorze espèces** ont été déterminées durant la période de mise bas. Parmi ces espèces, une est à **enjeu de conservation très fort** en région PACA : le Minioptère de Schreibers ; et quatre sont à **enjeu de conservation fort** en région PACA : le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, Grand rhinolophe et Molosse de Cestoni. Les points 1, 2, 3 et 4 semblent présenter une diversité spécifique plus élevée (respectivement 10, 13, 10 et 11 espèces). La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et le Molosse de Cestoni ont été contactés dans la totalité des points. Le Murin cryptique, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle pygmée ont été contactés dans 5 points sur 6. Le Vespère de Savi et le Murin de Daubenton Rhinolophe ont été contactés uniquement au niveau du point d'enregistrement 2.

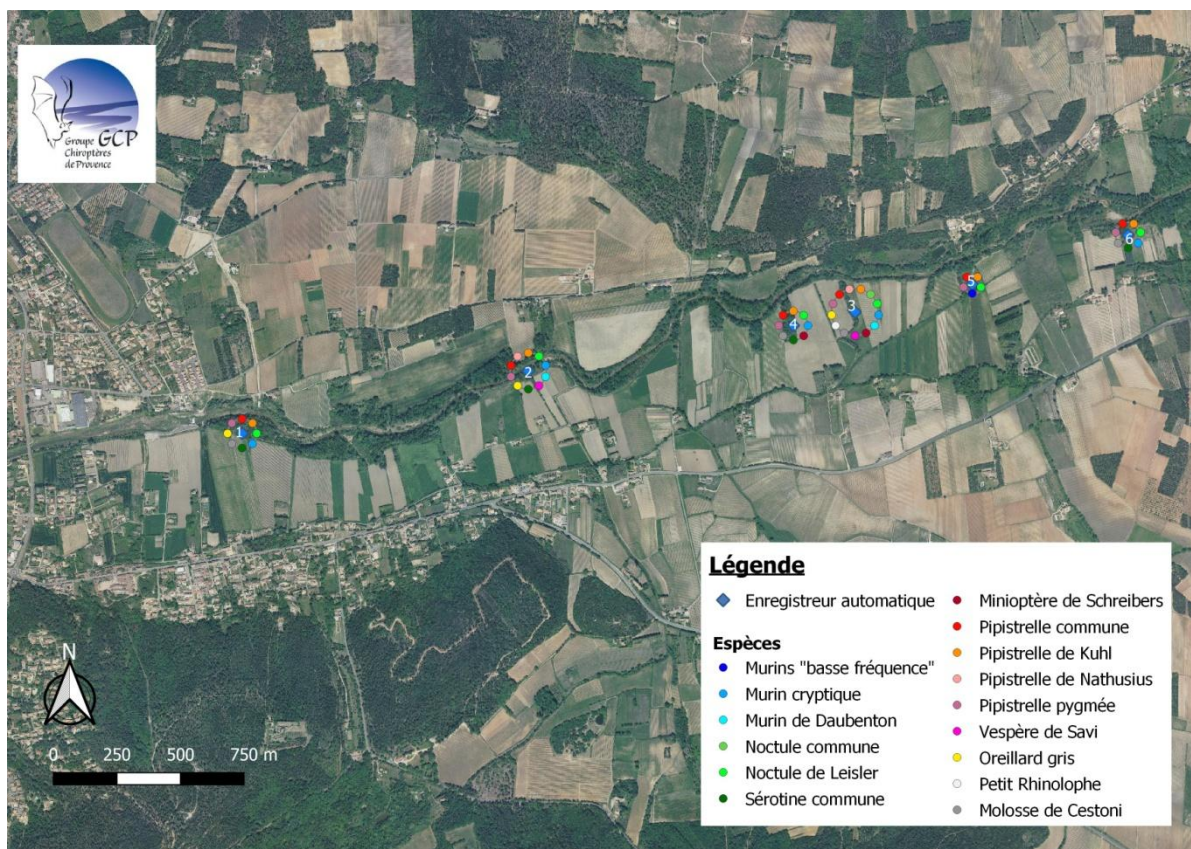


#### 4.1.3. Période de transit automnal / reproduction

Le tableau et la carte suivant synthétisent les espèces détectées pour chaque enregistreur posé dans le site d'étude en période de transit automnal / reproduction (septembre).

Tableau 4 : Présence des espèces par enregistreurs pour la période de transit automnal / reproduction (détermination spécifique sure, probable ou possible)

Espèces		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Directiv e Habitat- Faune- Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
Nom vernaculaire	Nom latin									
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	SURE	SURE	-	SURE	-	SURE	An. IV	NT	Modéré
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-	SURE	SURE	-	-	-	An. IV	LC	Faible
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	-	-	SURE	SURE	-	-	An. II + IV	LC	Très fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	-	SURE	SURE	-	-	-	An. IV	LC	Faible
Murin cryptique	<i>Myotis crypticus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	-	SURE	-	-	Faible
Murin « basse fréquence »	( <i>Myotis oxygnathus/ myotis</i> )	-	-	-	-	SURE	-	-	-	-
Murin « haute fréquence »	( <i>Myotis hors oxygnathus/ myotis</i> )	-	-	-	-	SURE	-	-	-	-
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Modéré
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	-	-	SURE	-	-	-	An. IV	VU	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	-	SURE	SURE	-	-	-	An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	SURE	An. IV	NT	Modéré
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	-	-	SURE	-	-	-	An. II + IV	LC	Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	SURE	SURE	SURE	-	-	-	An. IV	LC	Faible
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	SURE	-	SURE	SURE	-	SURE	An. IV	LC	Fort
Diversité spécifique		8	10	13	8	6	7			15



Carte 6 : Espèces présentes par enregistreurs lors de la période de transit automnal / reproduction (GCP, QGIS 3.18.2).

**Quinze espèces** ont été déterminées durant la période de transit automnal / reproduction. Parmi ces espèces, une est à **enjeu de conservation très fort** en région PACA : le Minioptère de Schreibers et deux espèces sont à enjeu de conservation fort en région PACA : le Petit rhinolophe et Molosse de Cestoni. Les points 2 et 3 semblent présenter une diversité spécifique plus élevée (respectivement 10 et 13 espèces). La Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée ont été contactées dans la totalité des points. Le Murin cryptique a été contacté sur l'ensemble des points excepté le point 5. La Noctule commune et le Petit Rhinolophe ont été contactés uniquement au niveau du point d'enregistrement 3.



#### 4.1.4. Résumé des trois périodes

Tableau 5 : Nombre de fois où l'espèce a été contactée par période d'inventaire.

Espèces		Transit printanier	Mise bas	Transit automnal / Reproduction	Directiv e Habitat- Faune- Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
Nom vernaculaire	Nom latin						
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	3	4	An. IV	NT	Modéré
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	4	1	2	An. IV	LC	Faible
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	4	2	2	An. II + IV	LC	Très fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	3	1	2	An. IV	LC	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	2	4	0	An. II + IV	LC	Fort
Murin cryptique	<i>Myotis crypticus</i>	2	5	5	-	-	Faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	1	4	1	An. II + IV	NT	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	5	6	An. IV	NT	Modéré
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0	0	1	An. IV	VU	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	6	6	An. IV	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1	0	2	An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	6	6	An. IV	NT	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	6	6	6	An. IV	NT	Modéré
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferruquinum</i>	1	2	0	An. II + IV	NT	Fort
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0	0	1	An. II + IV	LC	Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	5	4	3	An. IV	LC	Faible
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	6	6	4	An. IV	LC	Fort
Diversité spécifique		15	14	15			17

Au total, **17 espèces** ont été contactées dans la zone d'étude. Une espèce est à **enjeu de conservation très fort** en région PACA : le Minioptère de Schreibers et cinq espèces à **enjeu de conservation fort** en région PACA : Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe et Molosse de Cestoni et cinq espèces à **enjeu de conservation modéré** en PACA : la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Noctule

commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée. Globalement les mêmes espèces ont été contactées dans les différentes périodes d'inventaires. Néanmoins, la Noctule commune et le Petit Rhinolophe ont été contactés uniquement en période de transit automnal / reproduction, la Pipistrelle de Nathusius n'a pas été contactée durant la période de mise bas et le Grand Rhinolophe n'a pas été contacté durant la période de transit automnal / reproduction. La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée ont été contactées par tous les enregistreurs durant les 3 périodes d'inventaire. La Noctule de Leisler a été contactée par tous les enregistreurs en période de transit automnal / reproduction. Le Molosse de Cestoni a été contacté par tous les enregistreurs en période de transit printanier et en période de mise bas.



*Photographie 10 : Le Minioptère de Schreibers est une espèce à enjeu de conservation très fort en région PACA (© Jean-Michel Bompar (GCP))*





*Photographie 11 : Le Molosse de Cestoni est une espèce à enjeu de conservation fort en région PACA (@ Jean-Michel Bompar (GCP))*

## 4.2. Activité chiroptérologique

Dans cette étude, l'activité est traitée par groupe d'espèces présentant les mêmes comportements de vols et des caractéristiques acoustiques similaires. L'activité est mesurée en minutes positives par nuits et par points d'enregistrements (nombre de minutes au cours d'une nuit d'enregistrement durant lesquelles les ultrasons d'une espèce ou groupe d'espèces ont été captés). Les niveaux d'activité ont été obtenus à l'aide du référentiel Actichiro<sup>4</sup> créée par Alexandre Haquart. À noter que ce référentiel est valable pour la région méditerranéenne.

Si le référentiel Actichiro ne permet pas identifier avec certitude le type d'activité des chauves-souris (chasse, social ou transit), il est toutefois possible d'émettre des hypothèses. Par exemple, une grosse activité peut souvent traduire une activité de chasse (non pas que si

---

<sup>4</sup> Haquart A., 2013. Actichiro : référentiel d'activité des chiroptères. Éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française. Mémoire d'EPHE. Biotope, École pratique des hautes études. 99 p.

l'activité est faible il n'y a pas de chasse). De plus, lors de la phase de vérification manuelle (voir Partie 3.2.1) des cris typiques d'une activité de chasse, d'une activité sociale ou d'une activité de transit peuvent être identifiés.

#### 4.2.1. Période de transit printanier

Le Tableau 6 résume les résultats obtenus pour la période de transit printanier (mai).

Tableau 6 : Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreur pour la période transit printanier.

Espèce ou groupe d'espèces	Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs					
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
Groupe "Sérotule" ( <i>Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio sp.</i> )	-	MOYEN	MOYEN	MOYEN	-	-
Groupe Murin "basse fréquence" ( <i>Myotis oxygnathus/myotis</i> )	-	-	-	FAIBLE	-	-
Groupe Murin "haute fréquence" ( <i>Myotis sp. hors oxygnathus/myotis</i> )	-	-	MOYEN	MOYEN	-	MOYEN
Groupe Pipistrelles ( <i>Pipistrellus</i> )/Minioptère ( <i>Miniopterus</i> )/Vespère ( <i>Hypsugo</i> )	MOYEN	FORT	MOYEN	MOYEN	FAIBLE	MOYEN
Groupe oreillard ( <i>Plecotus</i> )	TRES FORT	MOYEN	TRES FORT	FORT	MOYEN	-
Groupe Rhinolophe ( <i>Rhinolophus</i> )	-	MOYEN	-	-	-	-
Molosse de Cestoni ( <i>Tadarida teniotis</i> )	MOYEN	FORT	TRES FORT	TRES FORT	FORT	FORT
<b>Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs</b>	<b>157</b>	<b>169</b>	<b>150</b>	<b>253</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Le point 4 semble montrer une activité globale plus élevée que les autres points. L'activité globale la plus faible semble être au niveau du point 5.

Le **groupe des Sérotules** a été contacté au niveau des points 2, 3 et 4. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **groupe des Murins « basse fréquence »** a été uniquement contacté au niveau du point 4. L'activité associée est faible. De plus, ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **groupe des Murins « haute fréquence »** a été contacté uniquement au niveau des points 3, 4 et 6. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **groupe des Pipistrelles** a été contacté au niveau de l'ensemble des points. Des **cris sociaux** de Pipistrelle commune ont été enregistrés au niveau des points 2, 3, 4 et 6 et de Pipistrelle



pygmée au niveau des points 1, 3, 4 et 5. Dans l'ensemble des points, des activités de **transit** ont pu être observées. Aucune activité de **chasse** n'a pu être enregistrée, néanmoins l'activité forte observée au niveau du point 2 peut traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Oreillards** a été contacté au niveau des points 1, 2, 3, 4 et 5. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, son activité forte au niveau des points 1, 3 et 4 pourrait traduire une activité de **chasse** au niveau de ces points.

Le **groupe des Rhinolophes** est composé uniquement du Grand Rhinolophe. Celui-ci a été contacté au niveau du point 2. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **Molosse de Cestoni** a été contacté au niveau de l'ensemble des points. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a été enregistrée. Néanmoins, sa forte activité au niveau des points 2, 3, 4, 5 et 6 en période de pourrait traduire une activité de **chasse** au niveau de ces points.

#### 4.2.2. Période de mise bas

Le Tableau 7 résume les résultats obtenus pour la période de mise bas (début juillet).

Tableau 7 : Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs pour la période de mise bas.

Espèce ou groupe d'espèces	Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs					
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
Groupe "Sérotule" ( <i>Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio sp.</i> )	MOYEN	MOYEN	TRES FAIBLE	MOYEN	TRES FAIBLE	FAIBLE
Groupe Murin "basse fréquence" ( <i>Myotis oxygnathus/myotis</i> )	FORT	MOYEN	MOYEN	FAIBLE	-	-
Groupe Murin "haute fréquence" ( <i>Myotis sp. hors oxygnathus/myotis</i> )	MOYEN	MOYEN	FORT	FORT	-	MOYEN
Groupe Pipistrelles ( <i>Pipistrellus</i> )/Minioptère ( <i>Miniopterus</i> )/Vespère ( <i>Hypsugo</i> )	FORT	FORT	MOYEN	MOYEN	FAIBLE	MOYEN
Groupe oreillard ( <i>Plecotus</i> )	FORT	MOYEN	MOYEN	MOYEN	-	-
Groupe Rhinolophe ( <i>Rhinolophus</i> )	-	FAIBLE	-	-	-	FAIBLE
Molosse de Cestoni ( <i>Tadarida teniotis</i> )	FORT	FORT	FORT	FORT	MOYEN	TRES FORT
<b>Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs</b>	<b>279</b>	<b>386</b>	<b>97</b>	<b>133</b>	<b>4</b>	<b>107</b>

Les points 1 et 2 semblent montrer une activité globale plus élevée que les autres points.

L'activité globale la plus faible semble être au niveau du point 5.

Le **groupe des Sérotules** a été contacté dans l'ensemble des points. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **groupe des Murins « basse fréquence »** a été contacté au niveau des points 1, 2, 3 et 4. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée. Néanmoins, la forte activité de ce groupe au niveau du point 1 pourrait traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Murins « haute fréquence »** a été contacté au niveau des points 1, 2, 3, 4 et 6. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée. Néanmoins, la forte activité de ce groupe au niveau des points 3 et 4 pourrait traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Pipistrelles** a été contacté sur l'ensemble des points. Des **cris sociaux** de Pipistrelle commune ont été enregistrés au niveau des points 2 et 4 et de Pipistrelle pygmée au niveau des points 2 et 6. Dans l'ensemble des points, des activités de **transit** ont pu être enregistrées. Des activités de **chasse** de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle pygmée ont respectivement été enregistrées au niveau des points 2 et 6. De plus, l'activité de ce groupe élevée observée au niveau des points 1 et 2 peut traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Oreillards** a été contacté au niveau des points 1, 2, 3 et 4. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, son activité forte au niveau du point 1 pourrait traduire une activité de **chasse** au niveau de ces points.

Le **groupe des Rhinolophes** est composé uniquement du Grand Rhinolophe. Celui-ci a été contacté au niveau du point 2. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **Molosse de Cestoni** a été contacté au niveau de l'ensemble des points. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a été enregistrée. Néanmoins, sa forte activité dans les points 1, 2, 3, 4 et 6 pourrait traduire une activité de **chasse** au niveau de ces points.



#### 4.2.3. Période de transit automnal / reproduction

Le Tableau 8 résume les résultats obtenus pour la période de transit automnal / reproduction (septembre).

Tableau 8 : Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs pour la période de transit automnal / reproduction.

Espèce ou groupe d'espèces	Niveau d'activité par groupe d'espèces et par enregistreurs					
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
Groupe "Sérotule" ( <i>Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio sp.</i> )	FORT	FORT	FORT	FORT	MOYEN	MOYEN
Groupe Murin "basse fréquence" ( <i>Myotis oxygnathus/myotis</i> )	-	-	-	-	FAIBLE	-
Groupe Murin "haute fréquence" ( <i>Myotis sp. hors oxygnathus/myotis</i> )	MOYEN	MOYEN	FORT	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE
Groupe Pipistrelles ( <i>Pipistrellus</i> )/Minioptère ( <i>Miniopterus</i> )/Vespère ( <i>Hypsugo</i> )	FORT	FAIBLE	MOYEN	FORT	MOYEN	MOYEN
Groupe oreillard ( <i>Plecotus</i> )	FORT	-	MOYEN	-	-	-
Groupe Rhinolophe ( <i>Rhinolophus</i> )	-	-	FAIBLE	-	-	-
Molosse de Cestoni ( <i>Tadarida teniotis</i> )	FORT	-	FORT	FAIBLE	-	FORT
<b>Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs</b>	<b>409</b>	<b>30</b>	<b>187</b>	<b>195</b>	<b>65</b>	<b>135</b>

Le point 1 semble montrer une activité globale plus élevée que les autres points. L'activité globale la plus faible semble être au niveau du point 2.

Le **groupe des Sérotules** a été contacté dans l'ensemble des points. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée. Néanmoins, la forte activité de ce groupe au niveau des points 1, 2, 3 et 4 pourrait traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Murins « basse fréquence »** a été uniquement contacté au niveau du point 5. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **groupe des Murins « haute fréquence »** a été contacté dans l'ensemble des points. Des **cris sociaux** de ce groupe ont été enregistrés au niveau du point 3. Ce groupe a montré une activité de **transit** dans l'ensemble des points, aucune activité de **chasse** n'a pu être enregistrée. Néanmoins, la forte activité de ce groupe au niveau du point 3 pourrait traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Pipistrelles** a été contacté sur l'ensemble des points. Des **cris sociaux** de Pipistrelle commune ont été enregistrés au niveau des points 1, 2, 3, 4, 5 et 6, de Pipistrelle de

Kuhl au niveau des points 4 et 6 et de Pipistrelle pygmée au niveau des points 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Dans l'ensemble des points, des activités de **transit** ont pu être enregistrées. Des activités de **chasse** de la Pipistrelle pygmée ont été enregistrées au niveau des points 2 et 4. De plus, l'activité élevée de ce groupe observée au niveau des points 1 et 4 peut traduire une activité de **chasse**.

Le **groupe des Oreillards** a été contacté au niveau du point 3. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, son activité forte au niveau du point 1 pourrait traduire une activité de **chasse** au niveau de ces points.

Le **groupe des Rhinolophes** est composé uniquement du Petit Rhinolophe. Celui-ci a été contacté au niveau du point 3. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être enregistrée.

Le **Molosse de Cestoni** a été contacté au niveau des points 1, 3, 4 et 6. Ce groupe a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a été enregistrée. Néanmoins, sa forte activité dans les points 1, 3 et 6 pourrait traduire une activité de **chasse** au niveau de ces points.

#### 4.2.4. Résumé des trois périodes

Tableau 9 : Niveau d'activité moyen par groupe d'espèces sur le site d'étude en fonction des périodes d'inventaire.

Espèce ou groupe d'espèces	Niveau d'activité par groupe d'espèces et par période		
	Transit printanier	Mise bas	Transit automnal / reproduction
Groupe "Sérotule" ( <i>Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio</i> sp.)	FAIBLE	MOYEN	FORT
Groupe Murin "basse fréquence" ( <i>Myotis oxygnathus/myotis</i> )	TRES FAIBLE	MOYEN	TRES FAIBLE
Groupe Murin "haute fréquence" ( <i>Myotis</i> sp. hors <i>oxygnathus/myotis</i> )	MOYEN	MOYEN	MOYEN
Groupe Pipistrelles ( <i>Pipistrellus</i> )/Minioptère ( <i>Miniopterus</i> )/Vespère ( <i>Hypsugo</i> )	MOYEN	MOYEN	MOYEN
Groupe oreillard ( <i>Plecotus</i> )	FORT	MOYEN	MOYEN
Groupe Rhinolophe ( <i>Rhinolophus</i> )	FAIBLE	TRES FAIBLE	TRES FAIBLE
Molosse de Cestoni ( <i>Tadarida teniotis</i> )	TRES FORT	FORT	MOYEN
<b>Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs</b>	<b>104</b>	<b>101</b>	<b>98</b>



L'activité moyenne par enregistreur par nuit ne semble pas être très différente en fonction des différentes périodes d'inventaire.

Le **groupe des Sérotules** a montré uniquement une activité de type **transit** durant les différentes périodes d'inventaire. Aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, l'activité globale de ce groupe élevé en période de transit automnal / reproduction pourrait traduire une activité de **chasse** de ces espèces dans le site d'étude.

Le **groupe des Murins « basse fréquence »** a montré uniquement une activité de type **transit** durant les différentes périodes d'inventaire. Aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, l'activité globale de ce groupe modéré en période de mise bas pourrait traduire une activité de **chasse** de ces espèces dans le site d'étude. Notamment au niveau du point 1 où l'activité de ce groupe d'espèce est forte en cette période.

Le **groupe des Murins « haute fréquence »** a montré une activité de type **transit** durant les différentes périodes d'inventaire. Des **cris sociaux** de ce groupe d'espèce ont également été enregistrés durant la période de transit automnal / reproduction. Aucune activité de type **chasse** n'a été observée, mais l'activité élevée de ce groupe au niveau de certains points en période de mise bas et de transit automnal / reproduction pourrait traduire une activité de type **chasse** de ces espèces dans le site d'étude.

Le groupe des **Pipistrelles** a montré une activité de type **transit** durant les différentes périodes d'inventaire. Des **cris sociaux** de ce groupe d'espèce ont également été enregistrés durant les différentes périodes d'inventaire. De plus, des activités de **chasse** ont été enregistrées durant la période de mise bas et de transit automnal. L'activité forte de ce groupe d'espèce au niveau du point 2 en période de transit printanier pourrait également traduire une activité de **chasse** durant cette période.

Le **groupe des Oreillards** a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, son activité globale forte durant la période de transit printanier pourrait traduire une activité de **chasse** durant cette période. De plus, l'activité de ce groupe d'espèce élevée au niveau de certains points durant le transit printanier, la mise bas et le transit automnal / la reproduction pourrait traduire une activité de **chasse** de cette espèce durant les différentes périodes.

Le **groupe des Rhinolophes** a montré uniquement une activité de **transit**. Aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée.

Le **Molosse de Cestoni** a montré uniquement une activité de **transit**, aucune activité de **chasse** ou **sociale** n'a pu être identifiée. Néanmoins, l'activité élevée de ce groupe d'espèce durant le transit printanier et la mise bas pourrait traduire une activité de **chasse** de cette espèce durant ces périodes. De plus, l'activité de cette espèce est élevée pour trois points d'enregistrement durant le transit automnal / reproduction, cette observation pourrait ainsi traduire une activité de **chasse** du Molosse de Cestoni durant cette période d'inventaire.

### 4.3. Résultats des écoutes actives

Afin d'avoir la localisation des différents points d'écoute, se référer à la Carte 3 Partie 3.2.2. Les tableaux 10, 11 et 12 résument les résultats des écoutes actives réalisées durant les différentes périodes d'inventaire.

Le tableau 10 résume les résultats des écoutes actives réalisées durant la période de transit printanier (mai).

Tableau 10 : Résultats des écoutes actives réalisées durant la période de transit printanier.

Les valeurs correspondent au temps (en minutes) où l'espèce était contactée lors des points d'écoute active de 15 minutes. Les cases en rouge représentent une activité de chasse, en vert une activité de transit et en violet des cris sociaux.

Espèces		Heure de début						Directive Habitat- Faune- Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
		21h20	21h45	22h10	22h38	23h06	23h33			
Nom vernaculaire	Nom latin	Point 1	Point 2	Point 3	Point 1	Point 2	Point 3			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		2'	1'5				An. IV	LC	Fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4' 2'	0'5 1'	0'5	0'5			An. IV	NT	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		2'5		1'			An. IV	NT	Modéré
Diversité spécifique										3

Le tableau 11 résume les résultats des écoutes actives réalisées durant la période de mise bas (juillet).



Tableau 11 : Résultats des écoutes actives réalisées durant la période de mise bas.

Les valeurs correspondent au temps (en minutes) où l'espèce était contactée lors des points d'écoute active de 15 minutes. Les cases en rouge représentent une activité de chasse, en vert une activité de transit et en violet des cris sociaux.

Espèces		Heure de début						Directive Habitat-Faune-Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
		22h56	22h30	22h08	00h04	23h40	23h20			
Nom vernaculaire	Nom latin	Point 1	Point 2	Point 3	Point 1	Point 2	Point 3			
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0'5						An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3'		1'5	0'5	1'		An. IV	NT	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>			5'5	3'5			An. IV	NT	Modéré
Diversité spécifique										3

Le tableau 12 résume les résultats des écoutes actives réalisées durant la période de transit automnal / reproduction (septembre).

Tableau 12 : Résultats des écoutes actives réalisées durant la période de transit automnal / reproduction.

Les valeurs correspondent au temps (en minutes) où l'espèce était contactée lors des points d'écoute active de 15 minutes. Les cases en rouge représentent une activité de chasse, en vert une activité de transit et en violet des cris sociaux.

Espèces		Heure de début						Directive Habitat-Faune-Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
		20h56	20h28	21h22	22h08	21h45	22h30			
Nom vernaculaire	Nom latin	Point 1	Point 2	Point 3	Point 1	Point 2	Point 3			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>			0'5				An. IV	LC	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5'5	1'	2'	1'5	0'5	1'	An. IV	LC	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			0'5				An. IV	NT	Faible
Diversité spécifique										3

Aucune nouvelle espèce n'a pu être identifiée durant les points d'écoute active.

#### Pendant la période de transit printanier :

Une activité de **transit** du Molosse de Cestoni a été observée au niveau des points 2 et 3 lors des premières écoutes. Aucune activité de cette espèce n'a été détectée durant les écoutes plus tardives. Une activité de **transit** de la Pipistrelle commune a été observée au niveau des points 1, 2 et 3 lors des premières écoutes et uniquement au niveau du point 1 lors des

écoutes plus tardives. L'activité de transit de la Pipistrelle commune est plus élevée au niveau du point 1. De plus, une activité de **chasse** de cette espèce a été observée au niveau des points 1 et 2 lors des premières écoutes. La Pipistrelle pygmée a montré une activité de **transit** au niveau du point 2 lors des premières écoutes et au niveau du point 1 lors des écoutes plus tardives.

Pendant la période de mise bas :

Une activité de **transit** de la Noctule de Leisler a été observée au niveau du point 1 lors des premières écoutes. Aucune activité de cette espèce n'a été détectée durant les écoutes plus tardives. Une activité de **transit** de la Pipistrelle commune a été observée au niveau des points 1 et 3 lors des premières écoutes et uniquement au niveau du point 1 lors des écoutes plus tardives. L'activité de transit de la Pipistrelle commune est plus élevée au niveau du point 1. De plus, une activité de **chasse** de cette espèce a été observée au niveau du point 3 lors des premières écoutes. La Pipistrelle pygmée a montré une activité de **transit** et une activité de **chasse** au niveau du point 3 lors des premières écoutes. Aucune activité de cette espèce n'a été détectée durant les écoutes plus tardives.

Pendant la période de transit automnal et de reproduction :

Une activité de **transit** du Molosse de Cestoni a été observée au niveau du point 3 lors des premières écoutes. Aucune activité de cette espèce n'a été détectée durant les écoutes plus tardives. Une activité de **transit** de la Pipistrelle de Kuhl a été observée au niveau des points 1, 2 et 3 lors des premières écoutes et uniquement au niveau du point 2 lors des écoutes plus tardives. L'activité de transit de la Pipistrelle de Kuhl est plus élevée au niveau du point 1. De plus, une activité de **chasse** de cette espèce a été observée au niveau des points 2 et 3 lors des premières écoutes. La Pipistrelle commune a montré une activité de **chasse** au niveau du point 3 lors des premières écoutes. Aucune activité de cette espèce n'a été détectée durant les écoutes plus tardives.

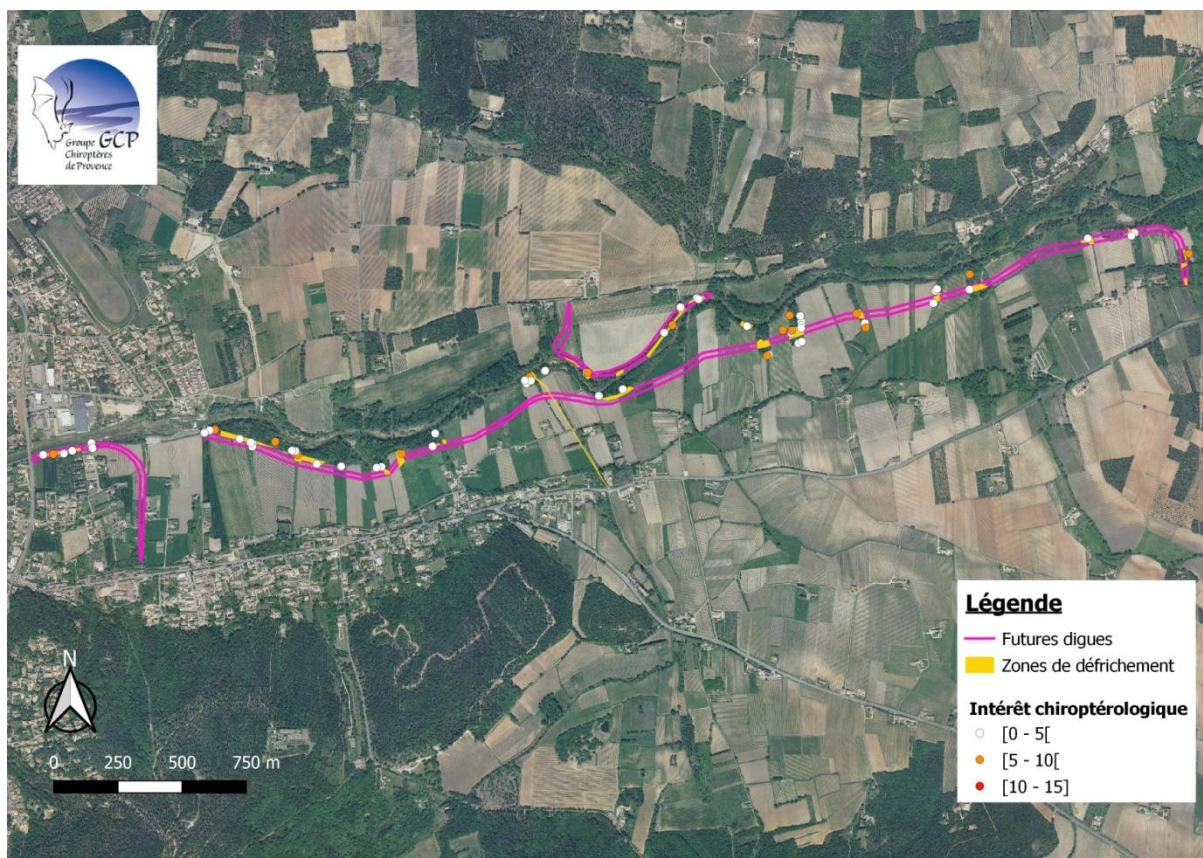




*Photographie 12 : La Pipistrelle pygmée est une espèce à enjeu de conservation modéré en région PACA (© Jean-Michel Bompar (GCP))*

#### **4.4. Arbres gîtes avérés et potentiels**

Aucun gîte avéré n'a été identifié lors de cette étude. Ci-dessous la carte (Carte 7) des arbres identifiés comme à potentiel pour les chiroptères ainsi que le tableau (Tableau 13) résumant les caractéristiques de ces arbres.



Carte 7 : Intérêt chiroptérologique des arbres à gîtes potentiels (GCP, QGIS 3.14.16).

Tableau 13 : Caractéristiques des arbres à gîtes potentiels.

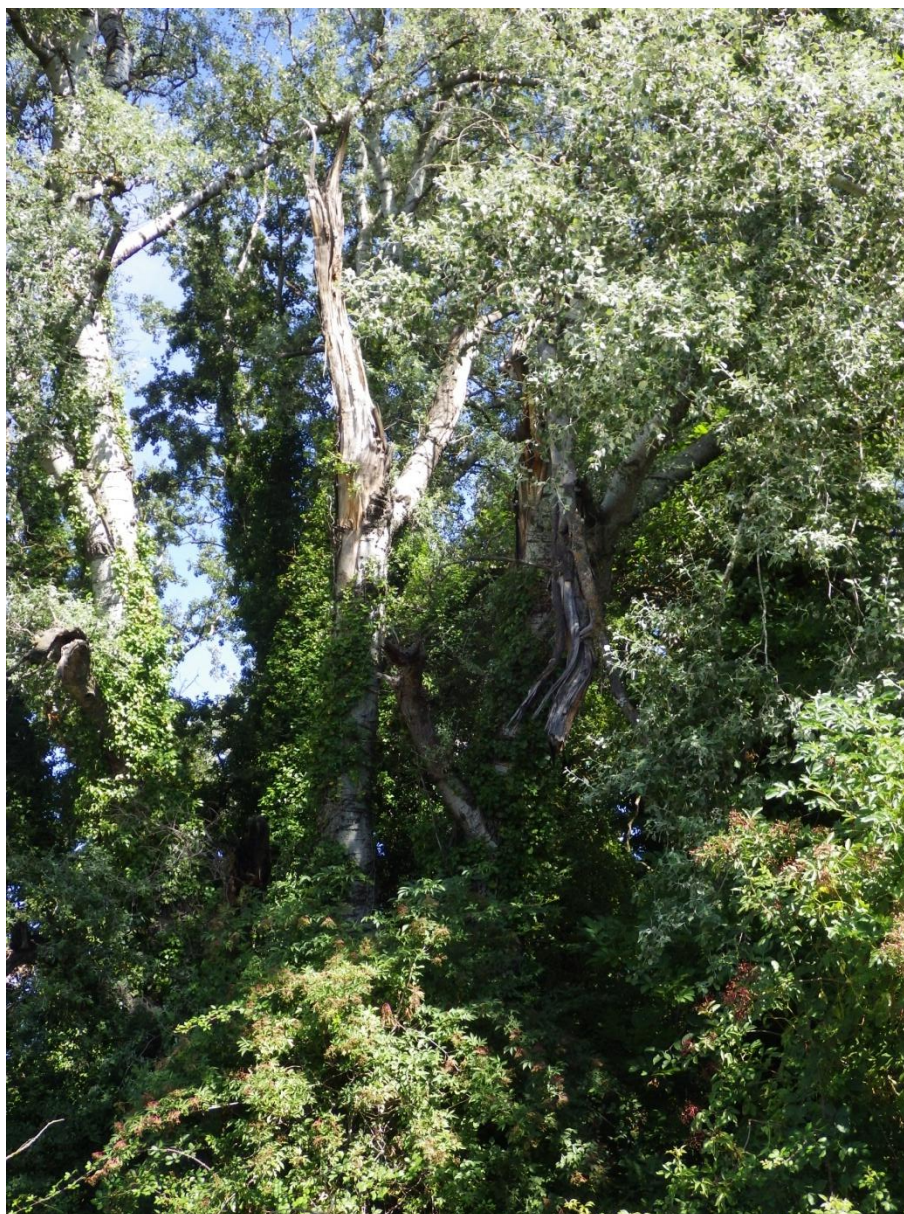
Légende : Vitalité : M = mort ; MV = Mort Vivant ; V = Vivant ; Fissures : quantité de fissures (0 (= 0 occurrence) à 3 (= 5 occurrences et plus) ; Macro-cavités : quantité de macro-cavités (0 (= 0 occurrence) à 3 (= 5 occurrences et plus) ; Micro-cavités : quantité de micro-cavités (0 (= 0 occurrence) à 3 (= 5 occurrences et plus) ; Écorces décollées : quantité d'écorces décollées (0 (= 0 occurrence) à 3 (= 5 occurrences et plus).

ID	Période de prospection	Vitalité	Fissure	Macro-cavité	Micro-cavité	Écorces décollées	Lianes	Intérêt chiroptérologique	Remarques
1	Mai	V	1	0	1	0	0	2	Nid d'oiseau
2	Mai	V	2	1	2	0	0	5	
3	Mai	V	0	1	0	0	0	1	
4	Mai	M	0	0	3	0	1	4	
5	Mai	V	0	1	0	0	0	1	
6	Mai	V	0	0	0	1	2	3	
7	Mai	V	0	0	0	1	2	3	
8	Mai	V	0	0	1	1	1	3	
9	Mai	V	0	0	0	0	0	0	
10	Mai	V	0	1	0	0	2	3	
11	Mai	V	0	1	0	0	0	1	
12	Mai	V	0	0	0	2	0	2	
13	Mai	V	0	0	0	0	3	3	
14	Juillet	V	0	3	0	2	0	5	
15	Juillet	V	0	1	0	1	2	4	
16	Juillet	V	0	0	0	0	3	3	Haie d'arbres avec beaucoup de lianes
17	Juillet	V	1	0	0	1	2	4	
18	Juillet	MV	0	1	0	1	3	5	
19	Juillet	V	0	1	0	0	0	1	
20	Juillet	V	0	1	2	1	1	5	



21	Juillet	V	2	2	0	0	1	5	
22	Juillet	V	2	3	1	0	1	7	
23	Juillet	V	0	0	0	1	0	1	
24	Juillet	V	0	1	0	2	1	4	
25	Juillet	V	0	3	0	1	1	5	
26	Juillet	V	0	1	0	2	0	3	
27	Juillet	V	0	0	0	3	1	4	
28	Juillet	MV	0	2	0	1	1	4	
29	Juillet	V	0	1	0	0	1	2	
30	Juillet	V	1	1	0	3	1	6	
31	Juillet	M	3	1	0	3	1	8	
32	Juillet	V	1	1	0	2	0	4	
33	Juillet	M	0	0	0	3	0	3	
34	Juillet	V	1	0	0	1	1	3	
35	Juillet	V	2	2	0	2	2	8	
36	Juillet	V	1	1	0	1	0	3	
37	Juillet	MV	1	1	0	1	3	6	
38	Juillet	M	2	3	0	1	0	6	
39	Juillet	V	1	1	0	0	1	3	
40	Juillet	V	0	1	0	0	1	2	
41	Juillet	V	0	0	0	3	2	5	Buse qui niche
42	Juillet	V	0	0	0	2	2	4	
43	Juillet	V	0	1	0	1	1	3	
44	Juillet	V	1	0	0	1	0	2	
45	Juillet	V	1	0	1	0	0	2	
46	Juillet	M	0	1	0	3	0	4	
47	Juillet	V	2	1	0	0	0	3	
48	Juillet	M	1	1	0	2	0	4	
49	Septembre	MV	0	0	0	0	3	3	
50	Septembre	V	0	1	0	0	3	4	
51	Septembre	V	0	1	0	1	3	5	
52	Septembre	V	0	1	0	0	2	3	
53	Septembre	V	0	1	0	2	2	5	
54	Septembre	V	1	1	0	0	2	4	
55	Septembre	V	1	1	0	0	2	4	
56	Septembre	V	0	1	0	0	3	4	
57	Septembre	MV	0	1	0	1	3	5	
58	Septembre	V	1	1	0	2	0	4	
59	Septembre	V	0	1	0	1	0	2	
60	Septembre	V	1	1	0	2	0	4	
61	Septembre	V	0	1	1	0	1	3	
62	Septembre	V	0	1	0	0	2	3	
63	Septembre	V	0	1	1	0	2	4	
64	Septembre	MV	0	2	0	1	1	4	
65	Septembre	M	1	1	1	1	1	5	
66	Septembre	V	1	1	1	0	0	3	
67	Septembre	V	0	1	0	0	0	1	
68	Septembre	V	0	2	0	1	2	5	

Sur 68 arbres identifiés, aucun ne présente un intérêt chiroptérologique fort (valeur de l'indice supérieur à 10), 18 montrent un intérêt chiroptérologique modéré (valeur de l'indice entre 5 et 10) et 50 présente un intérêt chiroptérologique limité (valeur de l'indice entre 0 et 5). Cet inventaire n'est toutefois pas exhaustif. En effet, la composition paysagère du site d'étude limitait la possibilité de prospecter certaines zones.



*Photographie 13 : L'arbre d'ID 35 possède un intérêt chiroptérologique pour le gîte modéré (© Théo Defrancq (GCP), 2021).*

## 5. Enjeux chiroptérologiques

---

### 5.1. Espèces à enjeux



Concernant les espèces, ce site d'étude montre des enjeux chiroptérologiques forts. En effet, plus de la moitié des espèces de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été contactées. De plus, une espèce aux enjeux de conservation très forts (le Minioptère de Schreibers), cinq espèces aux enjeux de conservation forts (le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Petit rhinolophe et le Molosse de Cestoni) et cinq espèces aux enjeux de conservation modérés (Sérotine commune, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée) ont été contactées au niveau de ce site d'étude.

Tableau 14 : Espèces à enjeux présentes sur le site d'étude.

Espèces		Directive Habitat-Faune-Flore	Statut IUCN en France	Enjeu régional de conservation
Nom vernaculaire	Nom latin			
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An. IV	NT	Modéré
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	An. II + IV	LC	Très fort
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	An. II + IV	LC	Fort
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An. II + IV	NT	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV	NT	Modéré
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An. IV	VU	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	NT	Modéré
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	An. IV	NT	Modéré
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferruquinum</i>	An. II + IV	NT	Fort
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	An. II + IV	LC	Fort
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	An. IV	LC	Fort

## 5.2. Gîtes

Concernant le potentiel de gîte, bien que l'inventaire des arbres n'ait pu être exhaustif, près de soixante-dix arbres à potentiels ont pu être inventoriés, dont dix-huit à potentiels modérés.

L'enregistrement de cris sociaux de Murins « haute fréquence » dans le site d'étude en période de transit automnal / reproduction est une caractéristique très importante. En effet, cela pourrait révéler la présence de placette de chant dans la zone d'étude. Concernant le groupe des Pipistrelles, des cris sociaux de ces espèces ont été enregistrés lors des trois périodes d'inventaires. Cette observation pourrait être révélatrice de la présence de colonie de mise bas et de placette de chant pour la reproduction des espèces du groupe des Pipistrelles.

Pour finir, les observations faites lors des écoutes actives peuvent apporter des informations concernant les gîtes à chauves-souris à proximité du site d'étude. En effet, au niveau du point d'écoute active 1 (voir Carte 3) la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl présentent une forte activité de transit en début de nuit. Lorsque ces écoutes ont été réalisées plus tardivement l'activité de ces espèces diminuait très fortement. De plus, les espèces ont été observées en train de se diriger vers les ripisylves du Lez. Ces individus utilisent surement les éléments linéaires à proximité du point 1 pour se rendre au niveau d'un site de chasse. Ces observations pourraient ainsi être révélatrices d'un gîte de ces espèces à proximité du point 1.

### 5.3. Sites de chasse

D'après la partie 4.2, le site d'étude est un site de chasse confirmé pour la Pipistrelle pygmée et pour la Pipistrelle commune. Les écoutes actives réalisées confirment bien cette observation. En effet, ces deux espèces ont été contactées en activité de chasse au niveau des trois points d'écoute (voir Carte 3). De plus, lors de ces écoutes la Pipistrelle de Kuhl a également été contactée en train de chasser au niveau des points 2 et 3 (voir Carte 3).

Aucune autre activité de chasse n'a pu être identifiée au niveau du site d'étude. Néanmoins, l'analyse des niveaux d'activité a permis d'émettre des hypothèses concernant la chasse des groupes d'espèces. Ainsi, la zone d'étude pourrait être une zone de chasse potentielle pour les groupes des Sérotules, des Murins « basse fréquence », des Murins « haute fréquence », des Oreillards et du Molosse de Cestoni.

### 5.4. Corridors

Concernant le transit, chaque fois qu'un groupe d'espèces a été contacté par les enregistreurs automatiques, ce type d'activité a été relevé. L'activité de transit était également le type plus représenté pour chaque point d'enregistrement et d'écoute active.

Les espèces contactées au niveau des trois points d'écoute active (voir Carte 3) ont présenté une activité de type transit plus élevée que pour les autres types d'activité. De plus au niveau de ces trois points, les individus ont été observés en train de se déplacer vers le Lez. Les corridors proposés à proximité des points d'écoute active pourraient ainsi être utilisés



par les chiroptères pour se rendre au niveau d'une zone de chasse (le Lez et notamment ses ripisylves). L'activité de type transit semble plus élevée au niveau du point 1. La connectivité plus élevée au niveau de ce point pourrait ainsi expliquer cette observation (voir Photographie 14 et 15).



*Photographie 14 : Connectivité du point d'écoute active 2 (au premier plan) et du point d'écoute active 1 (au second plan) (© Théo Defrancq (GCP), 2021).*



*Photographie 15 : Connectivité du point d'écoute active 2 (au premier plan) et du point d'écoute active 1 (au second plan) (© Théo Defrancq (GCP), 2021).*

## 5.5. Résumé des enjeux

Au vu des résultats obtenus et des conclusions faites, les enjeux chiroptérologiques du site d'étude peuvent être mesurés pour les trois fonctions écologiques clefs indispensables aux chiroptères (gîte, transit et chasse).

Concernant le **gîte**, aucun arbre à haut potentiel n'a été identifié. Seuls des arbres à potentiel modéré ont pu être observés. Si on prenait en compte uniquement ces résultats, l'enjeu gîte dans le site d'étude serait faible. Néanmoins, la présence potentielle de colonie de reproduction du groupe des Murins « haute fréquence » et de colonie de mise bas et de reproduction du groupe des Pipistrelles fait que l'enjeu **gîte** du site d'étude est **modérée**.

Le site d'étude est une zone de chasse avérée pour le groupe des Pipistrelles et une zone de chasse potentielle pour le groupe des Sérotules, des Murins « basse fréquence », des Murins



« haute fréquence », des Oreillards et du Molosse de Cestoni. Ces caractéristiques permettent d'évaluer l'enjeu de **chasse** pour les chiroptères **modéré à fort**.

L'activité de type transit était la plus représentée au niveau de la zone d'étude. Des éléments linéaires ont même été identifiés comme corridor pour les chauves-souris. Ces caractéristiques permettent d'évaluer l'enjeu de **transit** pour les chiroptères **modéré à fort**.

Les différents niveaux d'enjeux en fonction du type d'activité sont résumés dans le tableau suivant (Tableau 15).

Tableau 15 : Résumé des enjeux chiroptérologiques en fonction des types d'activité au sein du site d'étude.

Type d'activités	Niveaux d'enjeux
Gîte	MODERE
Transit	MODERE à FORT
Chasse	MODERE à FORT

## 6. Conclusion

---

### 6.1. Rappel des résultats :

- 17 espèces contactées
- Présence d'espèces à enjeux de conservation :
  - Très fort : le Minioptère de Schreibers
  - Fort : le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Petit rhinolophe et le Molosse de Cestoni
  - Modéré : la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée

- Territoire de chasse avéré pour : la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée et la Pipistrelle commune
- Territoire de chasse possible pour : le groupe des Sérotules, le groupe des Murins « basse fréquence », le groupe des Murins « haute fréquence », le groupe des Oreillards et le Molosse de Cestoni.
- Zone de mise bas et de reproduction possible pour : le Groupe des Pipistrelles
- Zone de reproduction possible pour : le groupe des Murins « haute fréquence »

## 6.2. Conclusion

Le GCP a réalisé un diagnostic chiroptérologique sur la zone concernée par le projet de lutte contre la crue centennale du Lez, afin d'améliorer les connaissances sur les différentes espèces de chiroptères présentes sur le site. L'objectif principal était d'établir un état initial des populations de chiroptères, de leurs activités et de leurs habitats sur le site. Ainsi, sur cet espace donné, les 3 fonctions écologiques clefs indispensables aux chiroptères que sont le gîte, les trames et la fonctionnalité et enfin les ressources trophiques (zones de chasse) ont été évaluées. Concernant la diversité spécifique, des enjeux chiroptérologiques forts ont été démontrés sur le site. Avec, notamment, la présence d'une espèce à enjeu de conservation très fort et cinq espèces à enjeu de conservation fort. Les enjeux chiroptérologiques, concernant les trois fonctions écologiques clefs aux chauves-souris (gîte, transit et chasse) sont globalement modérés. La réalisation de cet état initial et la détermination des enjeux chiroptérologiques peuvent permettre de proposer et de mettre en place des mesures de gestion adaptées aux communautés de chiroptères présentes.



## Annexes

### **Annexe 1 : Fiche écoute active.**

[illegible]

## Annexe 2 : Fiche prospection vieux arbres Natura 2000.

Fiche prospection vieux arbres N2000																
Date : _____ Observateur : _____																
Dcp : _____ Commune : _____																
															Précision (m)	
															ID	
															X	
															Y	
															Altitude (m)	
															Polygone	
															Nb arb. d'intérêt dans polygone	
															Lieu-dit	
															Sp.	
															Forme	
															Description de la zone	
															Emplacement de l'arbre	
															Classe d'âge	
															TYPE	
															Diamètre (cm)	
															Vitalité	
															foudre	
															branches cassées	
															cime brisée	
															arbre creux	
															terreau	
															BM sur pied	
															BM au sol	
															Fissure	
															Macav	
															Micav	
															Ecorce	
															Pt Cérambyx	
															Gd Cérambyx	
															champi	
															Oiseau	
															Lianes	
															Valeur totale	
															Intérêt chiro	
															Photo/REMARQUES	



## ANNEXE 5 - PRÉSENTATION DES ESPÈCES PROTÉGÉES DU DOSSIER INITIAL

Sont présentées dans ce chapitre :

- les espèces protégées à enjeu (statuts liste rouge) dont la reproduction est probable ou certaine sur le site du projet, et restant significativement impactées (même faiblement) par le projet après application des mesures d'évitement et réduction (impact résiduel non nul et non négligeable, très faible à modéré) : Loutre, Alouette lulu.
- les espèces protégées plus communes mais néanmoins classées NT (quasi menacées) dans les listes rouges et assez fortement impactées par le projet après application des mesures d'évitement et réduction (impact résiduel modéré) : Pélodyte ponctué, Alyte accoucheur, Agrion de Mercure.
- le Castor, protégé mais non menacé, en raison de la sensibilité du projet vis-à-vis de cette espèce et des mesures de réduction particulières à prendre pour réduire le risque de mortalité.

# 1. LA LOUTRE D'EUROPE

## 1.1. Désignation et statut de protection

Nom français	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes
Loutre	<i>Lutra lutra</i>	N;Nh;An2;An4;B2;W1;C1	LC	CR

## 1.2. Biologie



La Loutre d'Europe est un carnivore semi-aquatique solitaire et territorial qui marque son domaine vital par le dépôt d'épreintes (fèces de la Loutre, composés essentiellement d'écailles de poissons et petits ossements et de musc, parfois uniquement de musc) qu'elle dépose le long des rives, généralement au niveau de points marquants du paysage (confluences, rochers, ponts, seuils...).

Les domaines vitaux sont généralement très étendus, ceux des mâles englobant les domaines vitaux de plusieurs femelles. La taille des domaines vitaux dépend des ressources disponibles, mais ils s'étendent en moyenne sur une vingtaine de km le long d'un cours d'eau et peuvent aller jusqu'à 40 km pour les domaines vitaux de certains mâles. En milieu côtier, les domaines vitaux sont plus petits et ne dépassent généralement pas les 10 km de rivages.

Au sein de son domaine vital, la Loutre possède plusieurs dizaines de gîtes, nommés « catiches », qu'ils soient de repos ou de mise bas. Les gîtes de repos peuvent être des terriers, se trouvant généralement dans la berge des cours d'eau, ou des couches à l'air libre situés dans des zones boisées impénétrables. Les gîtes de mise bas sont plus complexes et sont généralement bien cachés et peu accessibles. Les sites où les femelles mettent bas et élèvent leurs jeunes sont fidèlement réutilisés d'année en années.

La Loutre ne vit en couple que pendant la période du rut. La maturité sexuelle est atteinte vers 2-3 ans. L'accouplement peut avoir lieu toute l'année et se passe sur terre ou dans l'eau. La gestation dure une soixantaine de jour, sans diapause. La femelle met bas de 1 à 3 loutrons aveugles pesant une centaine de gramme. Ils s'émancipent entre 8 à 12 mois et peuvent vivre jusqu'à 3-5 ans dans la nature contre 15 ans en captivité.

La Loutre d'Europe est essentiellement ichthyophage mais, opportuniste, elle

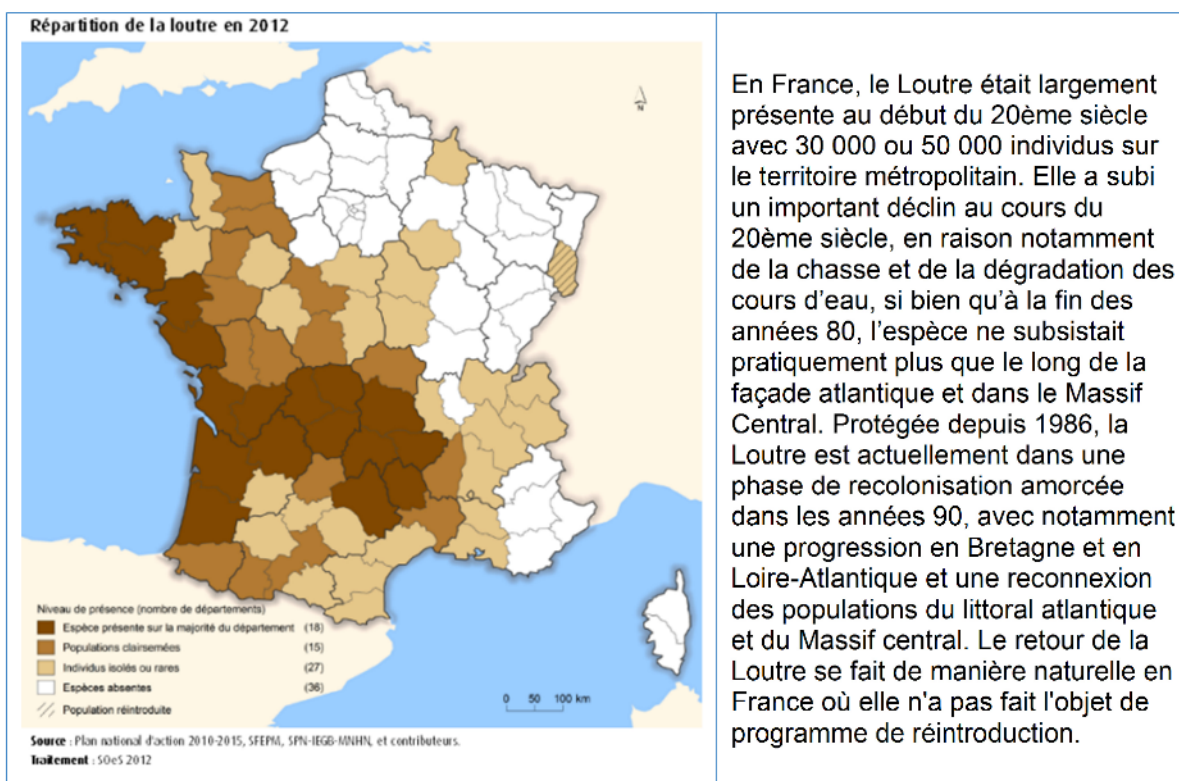


### 1.3 . Habitats

La Loutre d'Europe est un mammifère d'eau douce qui occupe tous les types de cours d'eau, les lacs, les étangs, les mares, les marais... Elle peut parcourir d'importantes distances à pied et on peut la rencontrer à plusieurs kilomètres de tout point d'eau. En montagne, elle est présente jusqu'à 2000 m, parfois même au-delà, mais les densités tendent à diminuer avec l'altitude, surtout à partir de 800 m. Il arrive également que les loutres d'Europe qui vivent en zone littorale aillent se nourrir en mer, mais elles ont tout de même besoin d'eau douce.

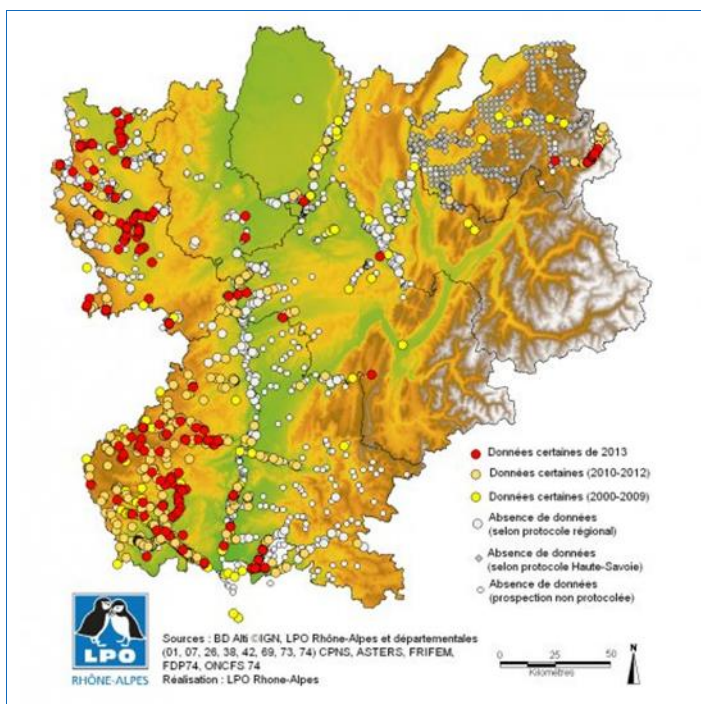
### 1.4 . Distribution

L'aire de répartition originelle de la Loutre d'Europe s'étendait sur toute l'Europe et l'Asie, de l'Irlande au Japon (régions désertiques exceptées), ainsi que sur l'Afrique du Nord. Cependant, l'espèce s'est considérablement raréfiée dans de nombreux secteurs et a même disparu de certains pays.

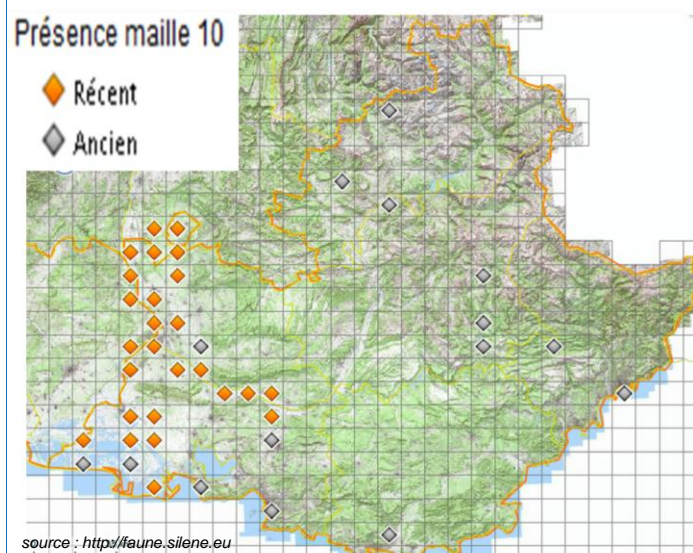


consomme également d'autres types de proies : amphibiens, invertébrés aquatiques, mammifères, oiseaux,...

En France, la Loutre d'Europe a adopté un mode de vie essentiellement nocturne et crépusculaire, probablement en raison du dérangement humain car l'espèce ne dispose d'aucune adaptation particulière à la vie nocturne.



Bien que quelques populations moribondes se soient maintenues sur l'aval de la Drôme, le Haut Rhône ou la basse vallée de l'Ain, le vrai retour de la Loutre en Rhône-Alpes date des années 90. En provenance de la Creuse et de la Corrèze, elle a d'abord colonisée l'Ardèche. Aujourd'hui elle a avancé sur les départements de la Drôme, de la Loire, de l'Isère, et a atteint le Rhône début 2011.



Autrefois largement répandue en PACA, la Loutre semble avoir totalement disparue de la région dans les années 1980. Elle recolonise la région depuis peu mais reste très rare, présente dans les départements des Bouches du Rhône et du Vaucluse.



## 2. CASTOR

### 2.1. Désignation et statut de protection

Nom français	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	N;Nh;An2 ;An4;B3	LC	LC

### 2.2. Biologie

Le Castor d'Europe est une espèce exclusivement herbivore. Son régime alimentaire varie selon la période de l'année :

- au cours du printemps et de l'été, il se nourrit d'herbacées (graminées ou d'astéracées, fabacées, lamiacées...), de végétation aquatique, voire de fruits si l'occasion se présente. Il se nourrit également en grande partie de rameaux, d'écorces, de feuilles et bourgeons d'espèces ligneuses situées à proximité du cours d'eau.
- en automne et en hiver, la strate herbacée diminuant grandement, il consomme essentiellement les écorces de saules, mais d'autres espèces de bois tendre des ripisylves font également partie de son alimentation comme les aulnes et les peupliers.



Le Castor d'Europe vit généralement en groupes composés d'individus issus de la même famille : les deux parents et les jeunes des deux dernières portées. Les individus n'hibernent pas, mais ont tendance à rester à l'abri dans leur gîte lors des périodes les plus froides.

Le castor construit généralement des terriers dans les berges, parfois

additionnés de divers matériaux (essentiellement bois) pour réaliser de petites « huttes » lorsque

les conditions d'emménagement ne sont pas idéales (mauvaise tenue des berges, baisse du niveau d'eau, trop faible épaisseur de sol). On parle alors de terrier-hutte. Des huttes sans terrier peuvent être construites en l'absence de berges (sur des bancs de sable, par exemple). Les fameux « barrages » du Castor d'Europe servent principalement à maintenir un niveau d'eau suffisamment haut afin de garder l'entrée du gîte immergé.

Le castor est monogame, la maturité sexuelle est atteinte à 2 ans pour la femelle et à 3 ans pour le mâle. Le mâle est en rut de janvier à mars, période à laquelle le terrier est réaménagé pour la mise bas. L'accouplement a lieu dans l'eau et le couple n'a qu'une seule portée par an (1 ou 2 petits en moyenne). Les petits naissent entre le 15 mai et le 15 juin, et peuvent être considérés comme autonome vers la mi-juillet.

Le territoire du Castor d'Europe comprend une section du cours d'eau ainsi que les berges correspondantes. Ce territoire est délimité par une marque olfactive laissée par les adultes que l'on appelle le castoréum (liquide sécrété par les glandes pré-nuptiales des individus). La longueur de la section de cours d'eau utilisée par la famille est

généralement d'environ un à cinq kilomètres, parfois plus. Ce territoire s'étend ensuite jusqu'à 100 m sur chaque rive, là où le Castor trouve sa nourriture.

Cette étendue dépend en grande partie des ressources présentes sur ce territoire et il peut se limiter à quelques mètres de part et d'autre du cours d'eau.

Les individus sont plutôt actifs la nuit et c'est dans l'eau qu'ils sont le plus à l'aise pour se mouvoir. En effet, sur terre le Castor n'est que peu agile, tandis qu'il est un excellent nageur. Les individus se cantonnent aux limites de leur territoire et peuvent parcourir plusieurs kilomètres au cours d'une même nuit afin de rechercher leur nourriture ou de quoi confectionner leur gîte ou leurs barrages.

Les déplacements du Castor peuvent être impactés par la présence d'ouvrages et d'aménagements ne lui permettant pas de circuler librement sur les berges ou dans l'eau. Le territoire du Castor étant relativement linéaire, il est particulièrement impacté par la présence de barrages ou de seuils qui lui sont incontournables et infranchissables.

Les aménagements hydrauliques tels que l'endiguement et la canalisation des fleuves influencent le régime hydrologique, ce qui peut constituer un facteur limitant (le Castor appréciant les courants relativement faibles).

## 2.3 . Habitats

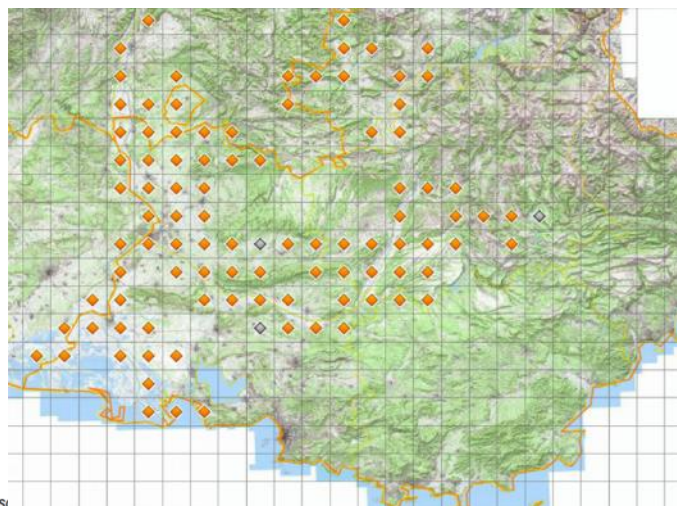
Le Castor d'Eurasie peut s'installer sur toute partie du réseau aquatique de plaine, aussi bien au niveau des fleuves que des ruisseaux, mais également dans le réseau hydrographique de moyenne altitude, rarement au-delà de 800 m d'altitude. Pour s'établir durablement, il a besoin d'eau faiblement courante mais permanente. La présence de ripisylves est aussi un élément important pour l'implantation des populations de Castor, les saulaies et peupleraies sont particulièrement appréciées par l'espèce. Une hauteur d'eau minimale d'environ 60 cm de profondeur est nécessaire pour la construction du terrier ou terrier hutte.

## 2.4 . Distribution

L'aire de répartition du Castor d'Europe s'inscrit entre 40° et 65° de latitude Nord. Les populations se distribuent de manière discontinue de l'Europe de l'Ouest au nord-est de la Mongolie.







Aujourd'hui, le castor est présent sur l'ensemble du fleuve Rhône, de la Suisse jusqu'en Camargue et sur la plupart de ses affluents (Ardèche, Drôme, Isère, Ain...), notamment grâce à des campagnes de réintroduction menées dans les années 1980.

En PACA et en Rhône Alpes, le Castor se trouve surtout à l'ouest de la région, suivant les grands cours d'eau et évitant les trop hautes altitudes.

## 3. PÉLODYTE PONCTUÉ

### 3.1. Désignation et statut de protection

Nom français	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	N;B3	LC	NT

### 3.2. Biologie

Le Pélodyte ponctué est un amphibien de l'ordre des anoures (comme les crapauds et grenouilles). Le mâle mesure jusqu'à 35 mm tandis que la femelle peut se rapprocher des 45 mm. Il est essentiellement crépusculaire et nocturne, se nourrit d'invertébrés tels que des insectes, des arachnides, et des vers, et peut atteindre dans la nature une longévité de 15 ans. Le pélodyte est très discret et reste le plus souvent caché. C'est un excellent grimpeur qui n'hésite pas à se percher sur les arbrisseaux tout en restant à proximité de l'eau. Il a la capacité de creuser le sol meuble, mais peut aussi trouver refuge sous des pierres,



des souches, des mottes de terre, des murs... Selon le climat de la région, la période de reproduction commence dès février, et les pontes les plus tardives peuvent avoir lieu en mars-avril, voire mai. Dans les régions méridionales, une seconde saison de reproduction, moins intensive, peut se produire en automne. La ponte, de 1000 à 1600 œufs, est fractionnée en paquets de quelques dizaines à centaines d'œufs fixés en spirale sur des tiges de végétation aquatique. Le développement embryonnaire varie de 3 à 19 jours selon la température de l'eau. La métamorphose survient généralement 2 à 4 mois après éclosion suivant le climat, voire plus : les têtards issus de pontes tardives peuvent hiverner sous cette forme avant de se métamorphoser au printemps suivant. La maturité

sexuelle est atteinte vers 3 ans. Dans les régions méridionales, l'adulte respecte une période de latence estivale lors des fortes chaleurs. La période d'hivernage débute en octobre-novembre. Il hiberne dans des cavités du sol, sous de grosses pierres ou dans des souches pourrissantes.

L'espèce est capable de se disperser et de coloniser de nouveaux milieux (essentiellement par les juvéniles), en particulier s'il existe de bonnes continuités écologiques, telles que des points d'eau relais (ornières, mares temporaires...).

### 3.3 . Habitats

Le Pélodyte ponctué est une espèce affectionnant les milieux ouverts avec ou sans végétation arborée ou buissonnante. Il semble apprécier particulièrement les milieux aux sols très superficiels et bien exposés tels que les éboulis ou les amas sableux. Parmi ses habitats de prédilection en phase terrestre, on trouve les prairies, pelouses, garrigues et zones forestières alluviales, mais il fréquente également des milieux plus anthropisés tels que les labours et vignobles, jardins et terrains vagues, murets, carrières...

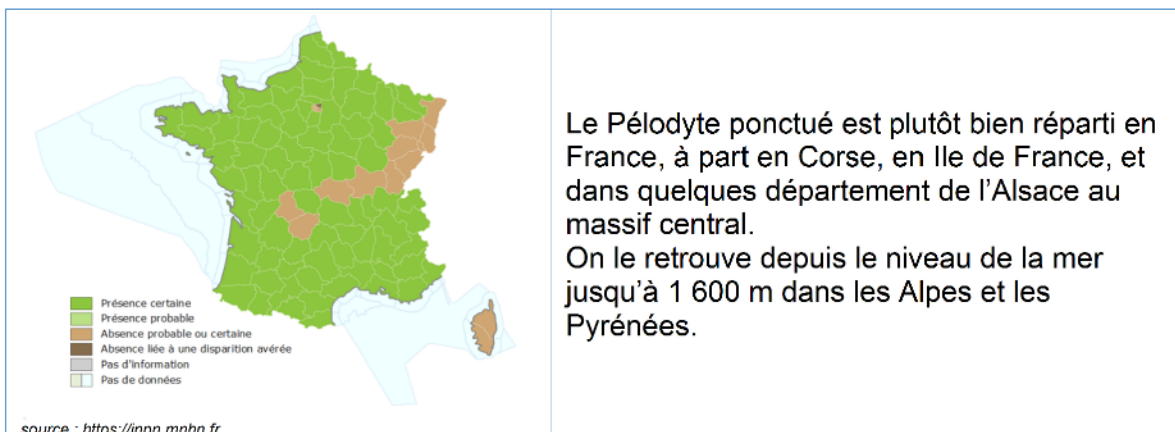
Pour la reproduction, le Pélodyte ponctué préfère les points d'eau temporaires en eau suffisamment longtemps pour permettre le développement des œufs et des têtards. Ces points d'eau doivent également être bien exposés aux rayonnements solaires et pauvres en poissons, bien qu'il lui arrive de réaliser sa reproduction dans des eaux permanentes abritant des poissons. Il est capable de tolérer une eau légèrement saumâtre. D'une manière générale, il semble apprécier les milieux à tendance oligotrophe.

Les distances entre habitats terrestres (hivernage, estivage) et habitats de reproduction ne sont généralement pas importantes.

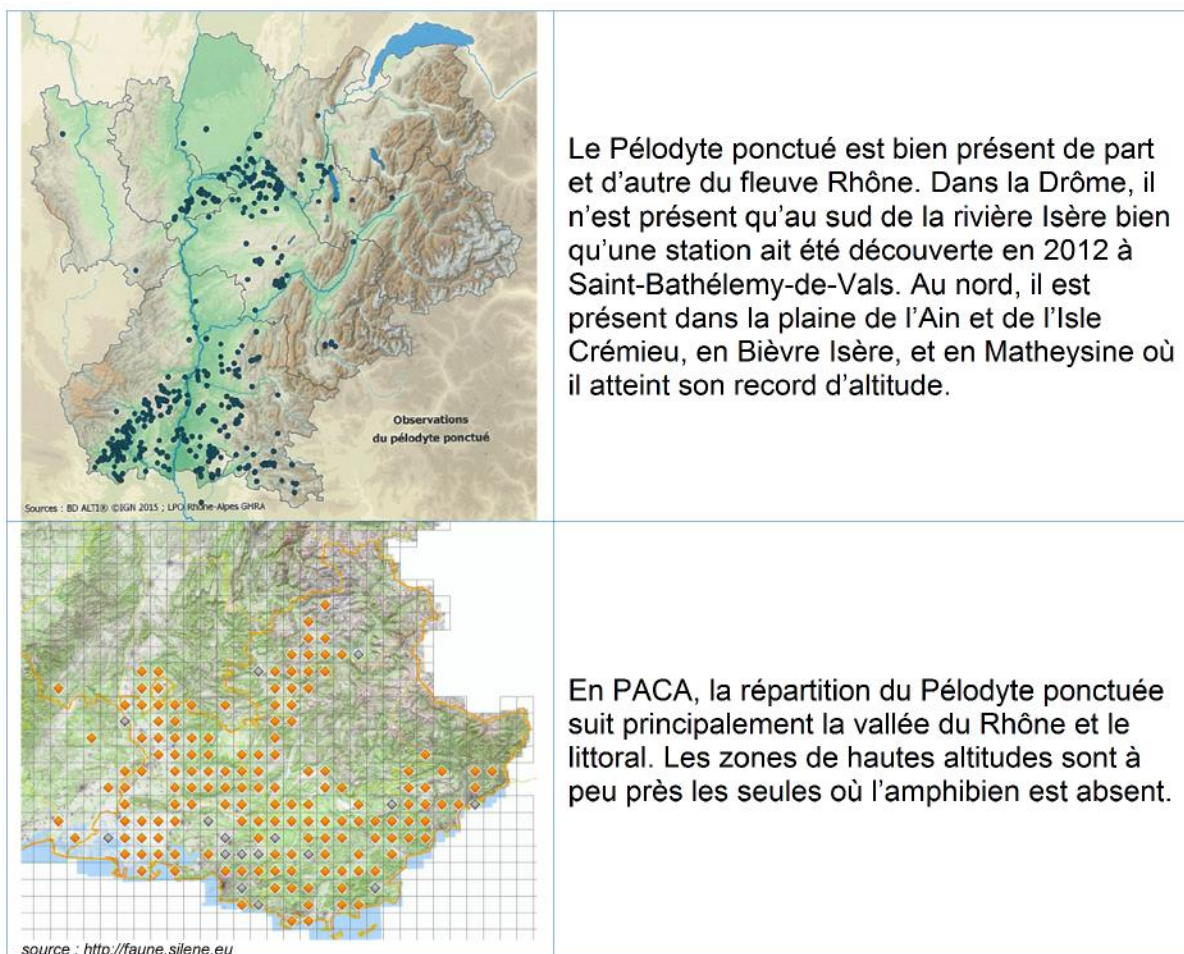
D'une manière générale, une trop grande fermeture des milieux, en particulier lorsque le développement des ligneux vient trop ombrager les points d'eau, est défavorable au Pélodyte ponctué.

### 3.4 . Distribution

Le Pélodyte ponctué est une espèce subméditerranéenne atlantique dont la répartition principale suit les vallées alluviales. Son aire de répartition mondiale, relativement peu étendue, s'étend du centre du Portugal à la Ligurie en Italie, ainsi qu'au nord et à l'est de la France.







## 4. ALYTE ACCOUCHEUR

### 4.1. Désignation et statut de protection

Nom français	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes
Crapaud accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	N;Nh;An4;B2	LC	NT

### 4.2. Biologie

L'Alyte accoucheur est un amphibien de petite taille, dont l'adulte dépasse rarement 45 mm de longueur pour un poids situé autour d'une dizaine de grammes. Les têtards



sont parmi les plus grands en France, avec un poids de 3 à 4 grammes chez les individus hivernant. La reproduction, qui intervient en avril-mai, est très particulière puisque l'accouplement et le développement des œufs ont lieu hors de l'eau, ce qui est assez exceptionnel chez les amphibiens de nos régions. Le mâle transporte lui-même les œufs enroulés autour de ses pattes postérieures pendant trois à sept semaines, les humidifiant régulièrement dans un point d'eau pour permettre aux œufs de rester hydratés et ainsi permettre leur développement. Les têtards finissent par éclore au cours d'un des mouillages et se métamorphosent

dans l'eau.

Ce système de reproduction permet aux mâles de s'occuper d'une à trois pontes différentes. La nourriture de ces amphibiens se compose de petits arthropodes (araignées, insectes, mille-pattes), vers et mollusques. On peut observer les adultes de mars-avril à septembre-octobre ; l'activité journalière est maximale au crépuscule et pendant la nuit. Dans la journée et pendant l'hiver, les individus s'abritent dans des trous de murs, des galeries ou sous des objets jonchant le sol. Chez cette espèce, les déplacements sont de faible amplitude et s'effectuent en majeure partie entre les sites d'hivernage et les sites de reproduction (généralement 100 à 150 mètres au maximum). Les juvéniles partagent les mêmes abris que les adultes, mais au sein de certaines colonies, on observe un erratisme plus important, qui permet à l'espèce de coloniser de nouveaux biotopes. Ces déplacements dépassent rarement quelques centaines de mètres mais peuvent aller jusqu'à deux kilomètres en particulier en l'absence de biotope favorable proche. Le principal obstacle au déplacement est la fragmentation des paysages, en lien avec les infrastructures linéaires. La disparition des biotopes favorables à l'espèce par le comblement des mares, ou la fermeture des milieux est aussi un facteur défavorable à l'espèce.

### 4.3. Habitats


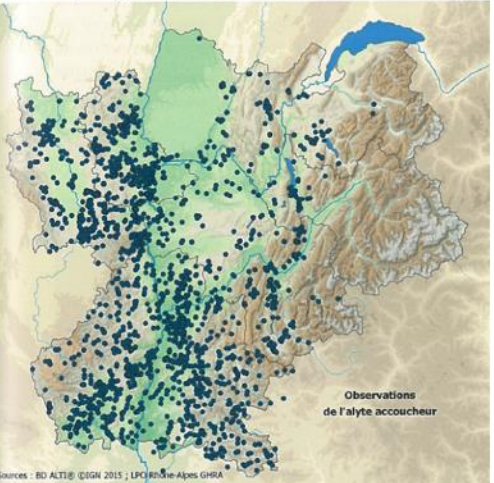
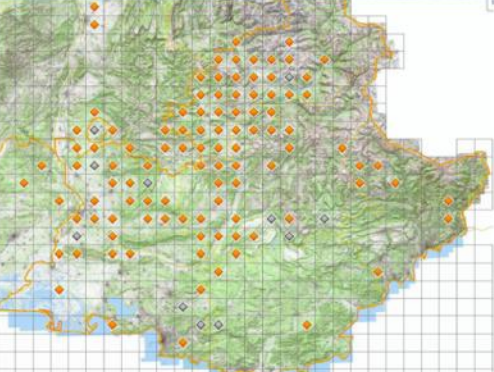
L'Alyte accoucheur vit au sein d'habitats assez diversifiés, naturels ou anthropiques, comme des zones semi-arides, des landes, des pelouses, des cultures, des jardins, des carrières ou friches industrielles, des berges de cours d'eau, ou des terrains avec la présence de pierres ou de matériaux meubles (éboulis, murets, ruines, sablière...), situés à proximité de points d'eau de types et de qualité très divers avec une végétation



éparse. Les habitats aquatiques utilisés pour le développement des têtards peuvent aller des rivières et cours d'eau à écoulement lent jusqu'aux étangs et mares de petite taille. L'Alyte accoucheur apprécie particulièrement les lieux bien ensoleillés et plutôt chauds. On le retrouve jusqu'à des altitudes assez élevées (plus de 2 200 m dans les Alpes Maritimes, 2 500 m dans les Pyrénées). L'Alyte accoucheur réalise son hivernage dans divers abris à sa disposition : mur, tas de pierre, anfractuosités, mais également dans un terrier qu'il aura lui-même creusé ou un terrier vide réalisé par une autre espèce.

#### 4.4 . Répartition

L'Alyte accoucheur est une espèce d'Europe occidentale. Sa répartition s'étend de la moitié nord de la péninsule ibérique au centre de l'Allemagne, jusqu'à l'extrémité sud des Pays bas, de la Belgique, et sur une frange nord-ouest de la Suisse.

 <p>source : <a href="https://inpn.mnhn.fr">https://inpn.mnhn.fr</a></p>	<p>En France, l'espèce est assez bien répandue sur le territoire métropolitain. Elle devient rare au nord-est et n'est que localisée en Alsace où elle est cantonnée au Haut-Rhin.</p>
 <p>Observations de l'alyte accoucheur</p> <p>Sources : BD ALTI® ©IGN 2015 ; LPC Rhône-Alpes GIRA</p>	<p>L'espèce est absente de la façade est de la région (barrière alpine), des Dombes et de la Bresse.</p> <p>Elle est rare dans les grandes plaines alluviales et les régions plates d'étangs. A l'inverse, elle est abondante en milieu périurbain (lyonnais, bassin stéphanois, bassin grenoblois) ainsi que sur les coteaux et à l'étage collinéen, en particulier sur les terrains calcaires, notamment en Drôme et Ardèche.</p>
 <p>source : <a href="http://faune.silene.eu">http://faune.silene.eu</a></p>	<p>En PACA, l'espèce est peu présente à haute altitude et vers le littoral.</p>

## 5. AGRION DE MERCURE

### 5.1. Désignation et statut de protection

Nom français	Nom latin	Protections	Liste rouge France 2016	Liste rouge Rhône Alpes 2013	Liste rouge PACA 2013
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	N,An2,B2	LC	NT	NT

### 5.2. Biologie

La période de vol de l'Agrion de Mercure dans le sud de la France s'étend d'avril à mi-novembre, avec les premières émergences dès avril, puis la pleine période de reproduction de mai-juin à août-septembre. A la suite de la période de maturation sexuelle dont la durée est surtout en fonction de la climatologie (une dizaine de jours en général), les adultes investissent les zones de reproduction. Les populations peuvent alors compter plusieurs centaines d'individus sur des sections de quelques dizaines de mètres de cours d'eau. La ponte est de type endophyte, c'est-à-dire que la femelle, accompagnée par le mâle (tandem), insère ses œufs dans les tiges tendres des plantes aquatiques ou riveraines (notamment Cresson de fontaine). Si le support lui convient, le tandem peut descendre entièrement sous l'eau. L'éclosion des œufs a lieu après quelques semaines, selon la latitude et l'époque de ponte. Le développement larvaire s'effectue habituellement en une vingtaine de mois (l'espèce passe 2 hivers en stade larvaire). Le cycle complet de l'Agrion de mercure dure donc 2 ans. Il est possible que le cycle soit plus rapide en méditerranée.



Les larves, aquatiques, sont carnassières et se nourrissent de zooplancton, de jeunes larves d'insectes et d'autres micro-invertébrés. Elles sont peu mobiles et se tiennent dans la végétation aquatique des secteurs calmes, parmi les hydrophytes, les tiges ou les racines des hélophytes et autres plantes riveraines. Pendant la phase de maturation et de reproduction, les adultes se nourrissent d'insectes qu'ils chassent en vol, dans les prairies riveraines, le long des berges ou encore au-dessus de l'eau.

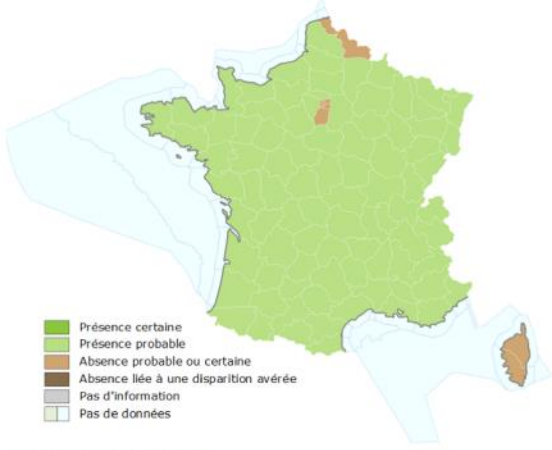
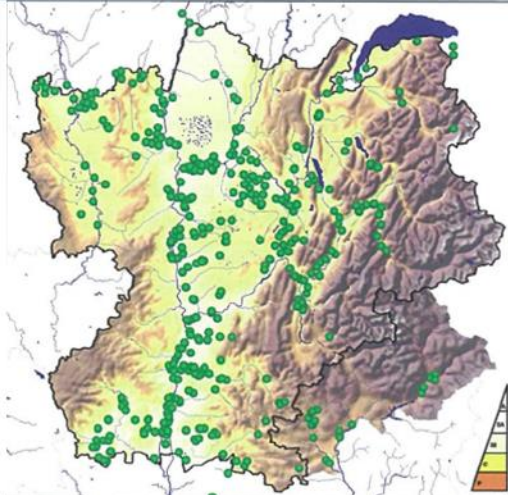
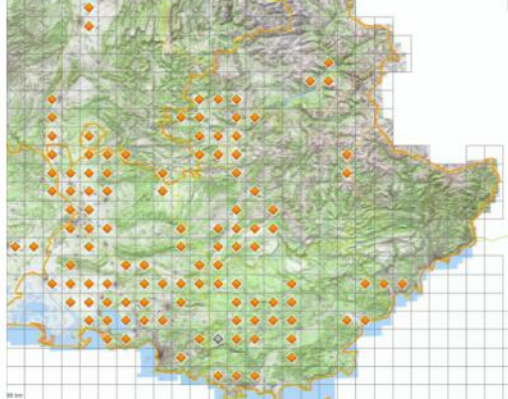
### 5.3. Habitats

L'Agrion de mercure se développe dans les milieux lotiques (eaux courantes) permanents de faible importance, aux eaux claires et bien oxygénées, oligotrophes à eutrophes et bien végétalisés, naturels ou anthropisés. Ce sont en général des ruisseaux, rigoles, drains, fossés en eau ou petites rivières, mais aussi sources, suintements, fontaines, résurgences... La larve supporte très mal l'assèchement, même de courte durée, elle est relativement sensible à la charge organique et se développe préférentiellement dans des milieux où la concentration d'oxygène dissous est élevée. Les prairies qui bordent les ruisseaux ou fossés ont une grande importance pour l'espèce. Elles sont utilisées comme site de maturation des imago, comme terrain de chasse et lieu de repos. Les adultes se tiennent principalement dans la végétation herbacée rivulaire des tronçons ensoleillés, et sur les herbiers émergents ou encore à l'intérieur de la végétation.



## 5.4 . Répartition

L'espèce est présente en Europe occidentale et nord de l'Afrique. Elle est actuellement en forte régression et très menacée à la marge de son aire, disparue des Pays-Bas, de Slovaquie et de Slovénie, cette espèce ne se maintient bien qu'en France, en Espagne, et au Maroc.

 <p>source : <a href="https://inpn.mnhn.fr">https://inpn.mnhn.fr</a></p>	<p>L'espèce est présente dans pratiquement toute la France.</p> <p>Le statut de l'espèce sur liste rouge nationale a été réévalué de NT en 2009 à LC en 2016, témoignant soit d'une augmentation des effectifs soit d'une meilleure prospection et connaissance de l'espèce.</p>
 <p>source : Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes, Parthénope Collection</p>	<p>Le sud-est de la France possède vraisemblablement plus de la moitié des effectifs de l'espèce en France. Les plus importantes populations connues se trouvent dans la moyenne et la basse vallée du Rhône ou à proximité.</p> <p>L'Agrion est bien présent sur les sites Natura 2000 de la vallée de la Drôme et de la Réserve Naturelle des Ramières.</p>
	<p>L'espèce est assez bien répartie en PACA mais évite les hautes altitudes.</p>

## 6. ALOUETTE LULU

### 6.1.Désignation et statut de protection

Nom français	Nom latin	Protections	Liste rouge France	Liste rouge Rhône Alpes	Liste rouge PACA
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	N;Nh;OI;B3	LC	VU	LC

### 6.2.Biologie



L'alouette lulu est un passereau sédentaire en France. Le mâle commence à chanter dès février. Le nid est installé près d'une touffe d'herbes plus drues en terrain sec et très légèrement en pente. La première ponte est selon la latitude et les conditions météorologiques déposée entre le 15 mars et le 15 avril et comprend en générale 4 œufs. La femelle couve seule pendant 13 à 15 jours.

Les jeunes, nourris par le couple, restent couverts pendant 5 à 7 jours par l'un des parents et quittent le nid entre le 9<sup>ème</sup> jour et le 14<sup>ème</sup> jour. Une deuxième couvée est entreprise courant le mois de mai. Une troisième ponte de remplacement est possible jusqu'en juillet. Les jeunes atteignent leur maturité sexuelle le printemps suivant.

L'espèce étant sédentaire en Rhône-Alpes, elle revient souvent nicher sur le même site. La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ quatre ans.

A la belle saison, l'Alouettes consomme essentiellement des insectes et araignées. Le régime est complété en hiver et automne par des graines de graminées, crucifères, ombellifères.

Les poussins sont exclusivement nourris avec des proies animales : petits insectes (coléoptères, diptères, sauterelles, papillons), araignées, nombreuses larves et chenilles.

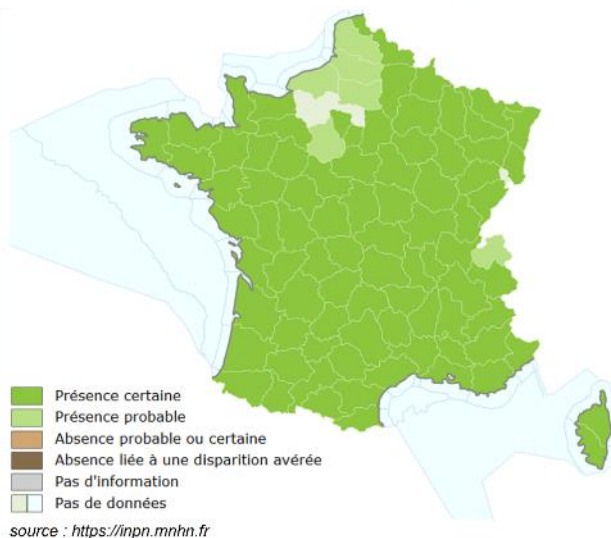
### 6.3.Habitats

L'Alouette Lulu est un oiseau thermophile des milieux semi-ouverts secs. Cette espèce se déplaçant beaucoup au sol exige une strate herbacée courte et discontinue, comportant des plages nues. Elle est présente sur des milieux de landes pauvres avec la présence d'une strate arbustive lâche, dans les pelouses ou prairies embroussaillées, dans les zones bocagères ou durant les premières années suivant une coupe forestière rase. Les zones riches en insectes et graines avec des perchoirs (boisements, haies, ligne électriques) sont privilégiées par l'Alouette lulu.



## 6.4 . Distribution

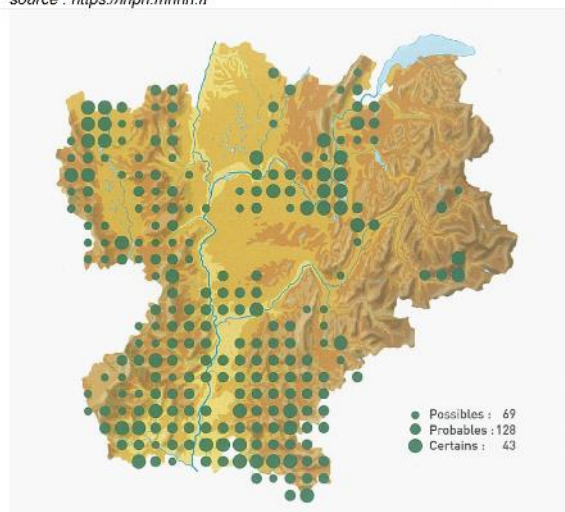
L'Alouette lulu est une espèce strictement paléarctique. Elle occupe en populations clairsemées le sud de la Scandinavie et de la Grande-Bretagne. Elle est plus présente en Allemagne, au nord de l'Italie, en Russie, en Ukraine, au nord des Balkans et plus particulièrement en Espagne et au Portugal : ces deux derniers pays abritent plus de la moitié des effectifs nicheurs d'Europe.



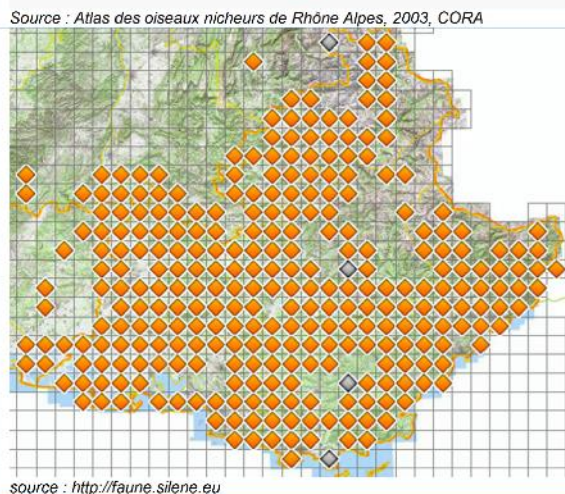
Au cours du XXe siècle, l'Alouette lulu a niché au moins temporairement dans tous les départements ruraux de France, mais avec des effectifs très différents. Elle est plus localisée dans le bassin parisien, et le quart nord-est du pays semble plus faiblement occupé.

En hiver, l'espèce est rare au nord de la ligne Caen-Genève, et la plupart des sites hivernaux ne sont occupés qu'un hiver sur trois. Au sud de cette ligne, les oiseaux sont sédentaires.

Le sud de la France accueille les populations du nord de l'Europe en hiver.



L'Alouette lulu niche dans tous les départements de Rhône-Alpes. Le noyau principal de la population rhônalpine est méridional, localisé principalement dans les départements de l'Ardèche, la Drôme et du Rhône, dans des secteurs à influence bioclimatique méditerranéenne prépondérante. Durant la dernière décennie, la population rhônalpine de l'Alouette lulu semble en légère augmentation. Son aire de répartition tend à s'étendre au nord



Les données STOC-EPS en région PACA indiquent que l'espèce est bien représentée dans la région, avec de fortes densités marquées sur les monts du Vaucluse. Les effectifs apparaissent globalement assez stables, avec -6% de 2001 à 2012





## ANNEXE 6 - DESCRIPTION DES OUVRAGES (EXTRAIT DU DOSSIER LOI SUR L'EAU)

# SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT DU LEZ

## Travaux de protection de la ville de BOLLENE contre les crues centennales du Lez

Dossier d'enquête publique unique

### **Demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau**

Pièce 3.1	Demandeur
Pièce 3.2	Localisation des travaux
Pièce 3.3	Nomenclature de la loi sur l'eau
Pièce 3.4	Résumé non technique
Pièce 3.5	Définition du projet
	3.5.1 Etude hydrologique
	3.5.2 Etude hydraulique
	3.5.2 bis Diagnostic sur la capacité d'écroulement naturel sur le Lez et l'Hérain en amont de Suze la Rousse
	<b>3.5.3 Caractéristique des ouvrages</b>
	3.5.4 Analyse coûts avantages
Pièce 3.6	Etude d'impact (cf pièce 4)
Pièce 3.7	Moyens de surveillance et d'entretien
Pièce 3.8	Etude de dangers
Pièce 3.9	Estimatif financier



Intervenants pour le compte du SMBVL Maître d'ouvrage :



FINANCEURS :



Procédures menées parallèlement à la présente :

- Demande de dérogation à la protection des espèces
- Demande d'autorisation de défrichement

## CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

### SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET POUR LA PROTECTION CONTRE LES CRUES CENTENNALES DU LEZ .....</b>	<b>3</b>
1.1	RAPPEL DES OBJECTIFS .....	3
1.2	ANALYSE CRITIQUE DES OUVRAGES EXISTANTS .....	4
1.2.1	<i>Seuil des Jardins .....</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Digue du chemin de la Reine .....</i>	<i>6</i>
1.2.3	<i>Les digues dans la traversée de Bollène .....</i>	<i>6</i>
1.2.4	<i>Ouvrages de franchissement de l'A7 .....</i>	<i>7</i>
1.3	PRÉSENTATION ET ANALYSE DE FAISABILITÉ DU PANEL DE SOLUTIONS POSSIBLES .....	7
1.3.1	<i>Infiltration des eaux de crues dans le sol .....</i>	<i>7</i>
1.3.2	<i>Travaux de curage ou de recalibrage par creusement du lit du Lez .....</i>	<i>7</i>
1.3.3	<i>Construction d'un barrage .....</i>	<i>8</i>
1.3.4	<i>Dérivation du Lez .....</i>	<i>8</i>
1.3.5	<i>Retenues collinaires en tête de bassins versant .....</i>	<i>8</i>
1.3.6	<i>Optimisation des zones d'expansion du Lez .....</i>	<i>9</i>
1.4	SYNTHÈSE DES PARTIS D'AMÉNAGEMENTS ENVISAGÉS DANS LE CADRE DE LA CONCERTATION PRÉALABLE (HYDRETUDES 2011) .....	10
1.4.1	<i>Scénario hydrologique utilisé dans les partis d'aménagements envisagés .....</i>	<i>10</i>
1.4.2	<i>Principes communs aux propositions d'aménagements .....</i>	<i>11</i>
1.4.3	<i>Proposition d'aménagements n°1 .....</i>	<i>12</i>
1.4.4	<i>Proposition d'aménagements n°2 .....</i>	<i>13</i>
1.4.5	<i>Proposition d'aménagements n°3 .....</i>	<i>13</i>
1.4.6	<i>Proposition d'aménagements n°4 .....</i>	<i>14</i>
1.4.7	<i>Proposition d'aménagements n°5 .....</i>	<i>14</i>
1.4.8	<i>Bilan sur le fonctionnement hydraulique des aménagements envisagés .....</i>	<i>15</i>
<b>2</b>	<b>PRÉSENTATION ET DESCRIPTION DE L'AMÉNAGEMENT RETENU .....</b>	<b>16</b>
2.1	LES BASES DE LA CONCEPTION DE L'AVANT-PROJET .....	16
2.2	SCÉNARIO HYDROLOGIQUE UTILISÉ DANS LES AMÉNAGEMENTS RETENUS .....	18
2.3	DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS RETENUS .....	21
2.3.1	<i>Présentation générale des aménagements .....</i>	<i>21</i>
2.3.2	<i>Gestion de l'espace de liberté du Lez en amont du pipeline .....</i>	<i>23</i>
2.3.3	<i>Gestion de l'espace de liberté du Lez entre le seuil des Jardins et le pipeline .....</i>	<i>23</i>
2.3.4	<i>Digue de protection éloignée des Ramières .....</i>	<i>24</i>
2.3.5	<i>Champ d'Inondation Contrôlée (CIC) de l'Embisque .....</i>	<i>31</i>
2.3.6	<i>Reconstruction du seuil des Jardins et de la passe à poissons .....</i>	<i>35</i>
2.3.7	<i>Agrandissement du déversoir du Creux des Vaches .....</i>	<i>47</i>
2.3.8	<i>Piège à embâcles en aval du seuil des Jardins .....</i>	<i>48</i>
2.3.9	<i>Rehaussement de la digue du chemin de la Reine .....</i>	<i>52</i>
2.3.10	<i>Confortement des digues rive gauche du Lez en amont du pont de Chabrières .....</i>	<i>53</i>
2.3.11	<i>Confortement des digues dans la traversée de Bollène en aval Pont de Chabrières .....</i>	<i>56</i>
2.3.12	<i>Renaturation du Lez dans la traversée de Bollène (aval pont de Chabrières) .....</i>	<i>68</i>
2.3.13	<i>Renaturation du Lez dans la traversée de Bollène en aval du Pont de Chabrières .....</i>	<i>72</i>



2.4	RAPPEL DU CADRE LÉGISLATIF .....	73
2.4.1	<i>Définition des ouvrages et de leur classe</i> .....	73
2.4.2	<i>Contraintes liées aux ouvrages sur le Lez</i> .....	75
2.4.3	<i>Obligation des responsables d'ouvrages</i> .....	76
2.5	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU LEZ .....	77
2.5.1	<i>Caractéristiques des digues et barrages – contraintes géotechniques</i> .....	77
2.5.2	<i>Caractéristiques des ouvrages de vidange</i> .....	78
2.5.3	<i>Caractéristiques des déversoirs</i> .....	79
2.5.4	<i>Cotes</i> .....	81
2.5.5	<i>Rétablissement des écoulements des affluents</i> .....	84
2.6	HYDROGRAMME DE CRUE À L'ENTRÉE DE BOLLÈNE ET EFFICIENCE DU PROJET .....	85
2.7	CONCLUSION SUR L'EFFICACITÉ DU PROJET .....	86
2.8	ESTIMATIF FINANCIER .....	87
2.9	CALENDRIER PRÉVISIONNEL .....	88

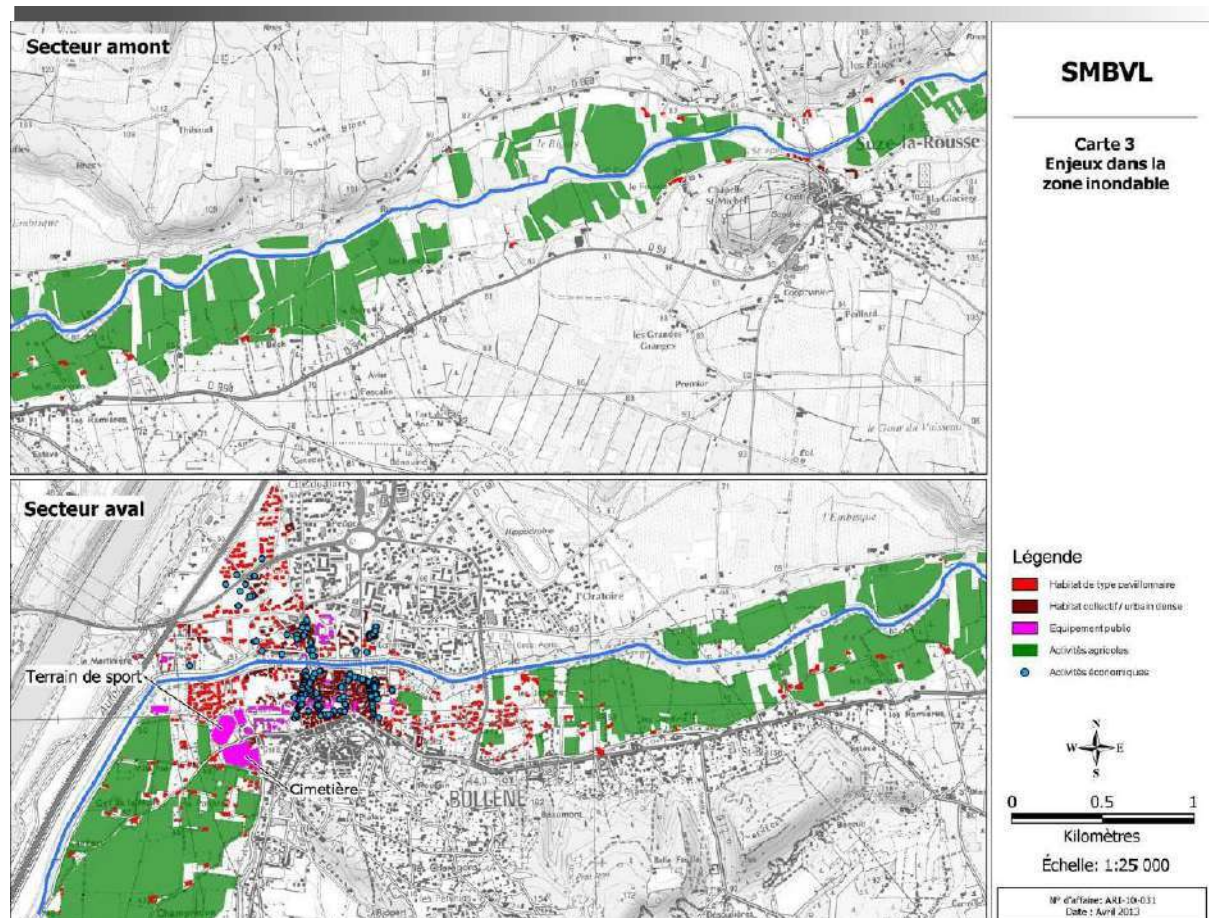
# 1 DESCRIPTION DU PROJET POUR LA PROTECTION CONTRE LES CRUES CENTENNALES DU LEZ

## 1.1 Rappel des objectifs

**Le Lez a une capacité de  $480 \text{ m}^3/\text{s}^1$  dans la traversée de Bollène, soit l'équivalent d'un débit d'une période de retour de crue proche de 30 ans.** (<sup>1</sup> Avec une intervention au niveau du Pont de CHABRIERES)

Les enjeux dans la zone inondables (cf. figure 1) sont conséquents :

- Environ 1100 habitants,
- Environ 90 entreprises, soit 250 emplois directs concernés,
- 194 ha de surface agricole,
- Nombreux équipements publics : mairie, église, installations sportives, écoles, administration, poste...



**Figure 1. Enjeux dans la zone inondable**

Dans le but de supprimer (ou limiter) les débordements dans le centre bourg de Bollène et d'écarter les crues de période de retour centennale à  $480 \text{ m}^3/\text{s}$ , l'objectif est donc de mettre en œuvre le principe du ralentissement dynamique via 2 niveaux d'intervention :

1. Endiguement éloigné des digues du lez - objectifs de création d'un lit moyen avec fixation d'un espace de mobilité conduisant à assurer une logique de liberté hydrodynamique – Impact sur tous les paramètres des écoulements (vitesse, hauteur, turbulence).
2. Aménagement d'un casier de stockage (C.I.C. - champ d'inondation contrôlée) en amont de l'agglomération de Bollène.

Ces deux niveaux sont à considérer comme indissociables les uns des autres et complémentaires.



Les aménagements prévus prennent en compte les multiples apports des affluents du Lez et l'hétérogénéité de « **l'horloge des crues** » afin d'être capable de répondre aux objectifs quel que soit le scénario hydrologique adopté (cf. étude hydrologique – pièce 3-5-1).

Pour se faire, plusieurs propositions d'aménagements ont été établies en concertation préalable par le SMBVL.

Afin d'apporter un maximum de solutions (objectives et réalistes), plusieurs gammes de propositions ont été engagées et développées en tenant compte de la concertation mise en œuvre (réunissant les riverains, les élus et les gestionnaires des réseaux au cours de l'année 2011-2012 – cf bilan de la concertation – pièce 2-8), tout en s'appuyant sur la précision du modèle bidimensionnel (2D) construit à cet effet.

**Pour rappel, pour atteindre les objectifs de protection de Bollène contre les crues, le volume d'eau à stocker pour la crue centennale est près de 2 millions de mètres cube.**

## 1.2 Analyse critique des ouvrages existants

Avant de présenter les scénarii d'aménagements envisageables, il est primordial de faire le point sur l'efficience des aménagements existants et d'en établir un retour d'expérience.

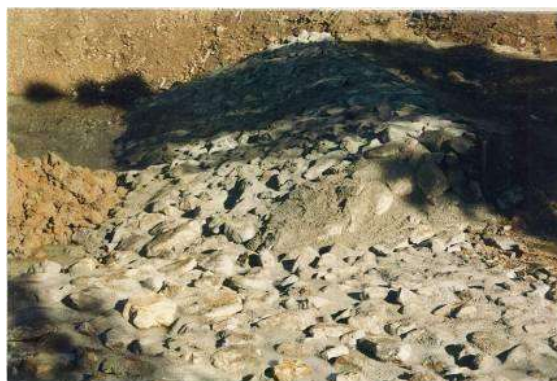
### 1.2.1 Seuil des Jardins

Le seuil des JARDINS a été construit en 2002 dans le but de stabiliser le fond du lit et les berges du tronçon amont suivant une technique associée à :

- La mise en place de 3 rideaux de palplanches (apparemment fichées entre 4.10 et 4.50m sur les deux rideaux aval et 6m sur le rideau amont<sup>3</sup>). Les photos montrent le 1<sup>er</sup> rideau.
- **La mise en œuvre d'enrochement non liaisonnés d'une blocométrie dans TOUS les cas INFÉRIEURE à un poids de 400 kg.**

Les photos de la crue survenue pendant les travaux mettent en exergue un problème essentiel de **défaut de conception** :

- La mise en œuvre du rideau de palplanches omet la résistance de la berge en rive gauche.
- Le frein hydraulique créé par le 1<sup>er</sup> rideau sur un évènement important mais non exceptionnel engendre un renard hydraulique qui amène à la ruine de la rive gauche.
- la présence de plusieurs "renards" hydrauliques sur la rive gauche et en périphérie immédiate de la passe à poissons, qui traduisent des passages importants d'eau - effet de remontée type artésien



Ces deux photos décrivent les travaux sur le seuil avec arrêt des palplanches au niveau de la passe à poissons soit environ 5m avant le début de la rive gauche.

<sup>3</sup> Données obtenues auprès du batteur DFC Battage intervenu en tant que sous-traitant pour le compte de l'Ets VALERIAN en 2002



Les aménagements menés post crue n'ont pas résolu ce problème, et ce d'autant plus que les blocométries observées présentent une insuffisance notoire au regard des débits supposés transiter et les vitesses associées.

#### 1.2.1.1 ANALYSE DES DIMENSIONNEMENTS DES BLOCS AU REGARD DES PARAMÈTRES DES ÉCOULEMENTS

L'eau, par effet de l'apesanteur et du débit génère une énergie importante (ligne de charge) qui est fortement influencée par la section d'écoulement et la pente du lit.

La présence d'un seuil avec une chute de 3m conduit à des phénomènes type « torrentiels » et des vitesses de l'ordre de 5 à 6m/s alors que sur la partie amont elles se situent en moyenne à 3,4 m/s.

L'exploitation des données de terrain traduit un fruit de 33° que ce soit en rive gauche ou droite avec des enrochements uniquement libres en rive droite et partiellement enrochés en rive gauche.

#### Application des formules de dimensionnement des enrochements dans la configuration du seuil actuel AMONT SEUIL pour un débit de 370m³/s

Principaux résultats simulation à 370 m³/s (débit max pour Q100 sc1b au niveau du seuil)

<b>Qprojet</b>	<b>370</b>	<b>m³/s</b>
<b>Vmax</b>	<b>3,00</b>	<b>m/s</b>
<b>Hmax</b>	<b>3,00</b>	<b>m</b>
<b>Vc</b>		<b>m/s</b>
<b>hc</b>		<b>m</b>

Données morphologiques

<b>Pente de la berge (H/V)</b>	<b>4/7</b>
<b>D50</b>	<b>70 mm</b>
<b>Largeur du lit</b>	<b>28 m</b>

Densité relative du matériau :  $D = 2,6$

Accélération de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

	Coefficient de turbulence A	Angle de frottement j (en degrés)	Angle de pose q (en degrés)	Vitesse de l'écoulement (m/s)	Terme correctif m	Dimension caractéristique d (m)	Masse caractéristique M (kg)	<b>Masse retenue T</b>
CEMAGREF	0.7	34.0	33.0	3.00	0.23	<b>0.89</b>	946	<b>1.0</b>
appareillés	LLRK	34.0	33.0	3.00	0.23	<b>0.54</b>	219	<b>0.5</b>
Sogreah 1		34.0	33.0	3.00	0.23	<b>0.89</b>	946	<b>1.2</b>



### Application des formules de dimensionnement des enrochements dans la configuration du seuil actuel CHUTE DU SEUIL pour 370 m<sup>3</sup>/s

Densité relative du matériau :  $D = 2,6$

Accélération de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

	Coefficient de turbulence A	Angle de frottement j (en degrés)	Angle de pose q (en degrés)	Vitesse de l'écoulement (m/s)	Terme correctif m	Dimension caractéristique d (m)	Masse caractéristique M (kg)	Masse retenue T
CEMAGREF	0.7	34.5	30.0	5.00	0.47	<b>1.19</b>	2276	<b>2.5</b>
vrac	LLRK	34.5	30.0	5.00	0.47	<b>0.76</b>	587	<b>0.5</b>
appareillés	LLRK	34.5	30.0	5.00	0.47	<b>0.73</b>	526	<b>0.5</b>
Sogreah 1		34.5	30.0	5.00	0.47	<b>1.19</b>	2276	<b>1.2</b>

#### 1.2.1.2 DIMENSIONNEMENT DES ENROCHEMENTS SUR LE SEUIL DES JARDINS

Les calculs, « nourris » des caractéristiques précises topographiques et hydrauliques, démontrent que :

- La taille des enrochements ne peut être inférieure à 2,5 Tonnes en situation enrochements libres et poussée jusqu'à 5 T pour absorber les énergies générées par la rivière et la chute de 3m pour une valeur de 370 m<sup>3</sup>/s,
- Pour une crue de 200 m<sup>3</sup>/s, la taille minima devrait être de 1 Tonne.

#### 1.2.1.3 CONCLUSION

Dans la situation actuelle, les enrochements ne peuvent résister au passage d'une crue > à 200 m<sup>3</sup>/s.

Les observations faites in situ, démontrent des départs de blocs et fosse d'affouillement sur les deux rives ainsi traitées avec des « trous » atteignant près de 3m (aval de la fosse de dissipation – 3<sup>ème</sup> rideau) en rive gauche.

Par ailleurs, la présence de 4 renards hydrauliques en rive gauche et situés entre la passe à poissons et la digue (reconstruite) confirme le défaut de conception des ancrages (palplanches).

Cet ensemble et le passif (crue de 2003) ont montré la faible résistance de l'ouvrage à une crue. Le bétonnage réalisé en rive gauche ne peut suffire à consolider de manière durable cet ouvrage.

Un ensemble de défaut de conception entoure l'ouvrage et peut conduire sur un évènement majeur à sa ruine complète.

#### 1.2.2 Digue du chemin de la Reine

Le modèle développé en l'état actuel démontre que la digue pour un débit d'entrée de 647 m<sup>3</sup>/s est submergée. Un rehaussement de cette digue est donc nécessaire pour protéger le quartier des Jardins et éviter aussi la ruine de l'ouvrage en place et le quartier du même nom

#### 1.2.3 Les digues dans la traversée de Bollène

Le recalibrage de la traversée de Bollène a été réalisé en 2003 - 2005 pour un débit prévu à 550 m<sup>3</sup>/s (source MOE Merlin) soit une période de retour de 50 ans. La modélisation hydraulique réalisée dans le chapitre précédent montre que les capacités du Pont de Chabrières et des sections amont/aval s'avèrent insuffisantes pour faire transiter un débit supérieur à 480 m<sup>3</sup>/s.

Cette limitation provient en grande partie de la présence de 2 piles de 6 mètres de large composant le pont de CHABRIERES et d'un resserrement des berges (et principalement la rive droite - effet d'épis) en aval du même pont.

Ce constat implique donc la révision de l'objectif affiché par le SMBVL quant à la valeur du débit maximal de protection dans la traversée de Bollène. Le projet d'aménagement prévoit malgré tout des solutions d'aménagements possibles afin d'améliorer cette capacité.

#### **1.2.4 Ouvrages de franchissement de l'A7**

L'ouvrage de franchissement, composé de 7 buses annelées de Ø2000mm sous l'A7, a été conçu dans les années 70.

En "théorie", cet ouvrage pourrait très bien fonctionner sans la présence de l'autre côté de l'autoroute, d'un chemin en remblai appartenant à la CNR.

L'analyse de l'état initial dans le chapitre précédent montre que ce remblai forme un véritable obstacle aux écoulements et au ressuyage du quartier Saint Jean de la Martinière. **En charge**, la capacité maximale de ces buses peut atteindre 70m<sup>3</sup>/s maximum contrairement à la capacité de 100 m<sup>3</sup>/s initialement prévu.

Cette situation est donc inconcevable pour 2 raisons :

- Lorsque l'ouvrage de franchissement est en charge, le quartier de Saint Jean La Martinière est totalement inondé sous 1 à 2m d'eau,
- Le remblai de l'autoroute A7 n'est pas dimensionné pour assurer la fonction de « remblai-digue ». La conséquence directe est la ruine de l'ouvrage en cas de forte crue.

Il est donc fortement conseillé de prévoir un ouvrage supplémentaire afin de réduire ces risques.

L'efficacité des aménagements existants, pouvant être préjudiciable pour la protection des biens et des personnes, montre la nécessité d'intégrer ces éléments dans les propositions d'aménagement présentées dans le chapitre suivant.

### **1.3 Présentation et analyse de faisabilité du panel des solutions possibles**

Les solutions techniques applicables sont multiples et variées. Leur pertinence est néanmoins fonction des situations et des terrains rencontrés.

Celles-ci ont donc été étudiées au regard du présent projet soumis à concertation publique au titre de l'article L300-2 du code de l'urbanisme.

Le SMBVL ne les a pas retenues pour les principales raisons présentées ci-après.

#### **1.3.1 Infiltration des eaux de crues dans le sol**

Cette solution n'a pas d'effets mesurables significatifs sur les crues supérieures à 10 ans et doit donc être écartée.

#### **1.3.2 Travaux de curage ou de recalibrage par creusement du lit du Lez**

Il est rappelé ici que l'article R 215-2 du Code de l'Environnement ne permet au titre de l'entretien régulier des cours d'eau non domaniaux, le déplacement ou l'enlèvement des sédiments que s'il est localisé et sous réserve seulement de « ne pas modifier sensiblement le profil en long et en travers du lit mineur ».

Cette solution technique prévue, à priori intéressante, n'est en réalité possible qu'entre le pont Allende et le pont de Suze-La-Rousse. Or, ce n'est pas dans ce secteur que se concentrent les enjeux les plus importants.

Par ailleurs, cette solution n'est pas pérenne car elle vient déstabiliser le terrain et facilite l'apport de matériaux et le comblement naturel dans le lit du Lez.



Outre le fort impact environnemental qu'elle créerait, cette solution aurait le triple inconvénient majeur :

- **d'accroître la vitesse** de transit et ainsi la dangerosité des crues rendues plus dévastatrices
- **de supprimer l'écrêtement naturel actuel** (environ 60 m<sup>3</sup>/s obtenu entre la confluence et l'entrée dans BOLLENE) c'est-à-dire la capacité du site à « absorber » une partie des crues. Une telle action aurait pour effet de fixer le lit mineur du Lez, ce dernier ne pouvant plus divaguer ; ce qui aurait pour effet d'entraîner la suppression de la zone d'expansion de Bollène. Cette conjugaison de l'augmentation de la vitesse et de la suppression de la zone d'expansion pourrait conduire à une impossibilité de transit dans la traversée de Bollène sans risque important de débordement.
- **de ne pas répondre de manière satisfaisante à la maîtrise des écoulements propres aux affluents**, en particulier ceux situés en rive gauche du Lez et qui ont été la cause principale des crues de 2002 et 2003.

### 1.3.3 Construction d'un barrage

- *Sur le Lez et ses affluents* : dès que la pente dépasse 3%, cette solution est difficile à retenir sur le plan technique. L'effet du profil en long est très impactant sur des pentes importantes. A hauteur égale, le volume stocké diminue de façon proportionnelle. Pour un même volume à stocker, la surface sera donc 3 fois supérieure entre un profil à 3% et 1%.
- *Sur la plaine de Bollène* : Si la pente est relativement faible (0,5% en moyenne) et peut alors être considérée comme intéressante vis-à-vis de la solution barrage, elle n'autorise qu'une levée de terrain de trois mètres maximum ; ce qui signifie qu'il faudrait mobiliser environ 650 hectares pour stocker les 2 000 000 m<sup>3</sup> d'eau concernés soit la totalité de la plaine entre le Pont de Suze et la digue du chemin de La Reine avec la création de deux digues transversales. Evidemment, le principal inconvénient d'un tel aménagement réside dans son très important impact foncier. Cette solution aurait ainsi un impact fort sur les zones d'habitats (Ramières, Bigary, Tolis) ainsi que sur le quartier des Jardins qu'il serait alors difficile de conserver. En outre, cette solution qui nécessiterait de réaliser des ouvrages massifs dans le lit mineur du lez avec apport extérieur de matériaux, aurait un coût financier élevé de l'ordre de **12 millions d'euros**.

Enfin, la solution « barrage » ne répondrait pas à la maîtrise des crues des affluents de la rive gauche du lez (entre Suze la Rousse et Bollène), et ce en référence au phénomène de 2002 et 2003.

### 1.3.4 Dérivation du Lez

Deux solutions sont à priori envisageables:

- **DÉVIER LE LEZ SUR LE LAUZON**

Par rapport à la donnée d'entrée, il serait nécessaire d'évacuer dans le Lauzon un surplus estimé à 150 m<sup>3</sup>/s. Or ce cours d'eau, déjà en souffrance vis-à-vis de ces propres crues, n'autorise pas plus de 25 m<sup>3</sup>/s. **Un tel transfert n'est pas envisageable.**

- **AMENER LE LEZ JUSQU' AU CANAL DE DONZÈRE-MONDRAGON VIA UN TUNNEL DE DÉRIVATION.**

Cette solution, peu raisonnable et nécessitant des investigations techniques poussées, aurait un coût très important tant dans sa réalisation que dans son entretien ultérieur - de l'ordre de **100 millions d'euros**.

De plus, la construction d'un tunnel de ce gabarit serait soumise à des aléas techniques inéluctables et avec une forte probabilité de surenchérir les premières estimations

### 1.3.5 Retenues collinaires en tête de bassins versant

Cette solution nécessiterait pour stocker les 1,5 millions de m<sup>3</sup> qui ne doivent pas transiter dans Bollène, de réaliser 50 ouvrages efficients d'une capacité moyenne de 30 000 m<sup>3</sup> chacun.

Cette solution présente plusieurs inconvénients majeurs :

- Mobilisation d'un foncier important : de 2 à 3 hectares par ouvrage,
- Un coût de réalisation particulièrement élevé puisqu'estimé sommairement à **20 millions d'euros**,
- Elle ne répondrait pas à la maîtrise des crues des affluents de la rive gauche du Lez (entre Suze la Rousse et Bollène), et ce en référence au phénomène de 2002 et 2003.

### 1.3.6 Optimisation des zones d'expansion du Lez

#### Situation de constat

Il a été constaté que le linéaire du lit mineur du Lez a diminué de plus de 15% en 50 ans (suppression des méandres, augmentation des surfaces agricoles au détriment des zones d'expansion naturelles).

Cette diminution progressive du lit mineur et la réduction des zones "tampon" a eu pour effet :

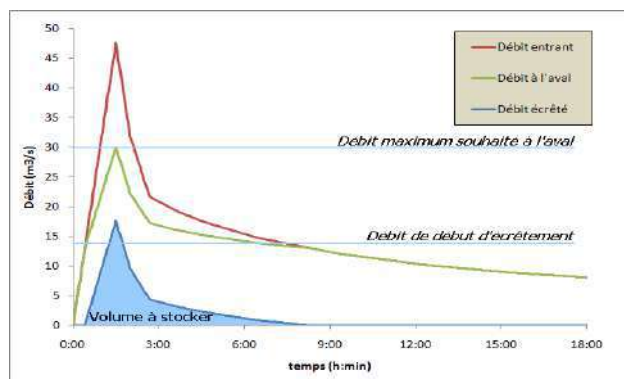
- d'augmenter la vitesse du Lez
- de générer un temps de montée de la crue (temps de concentration) plus rapide,
- d'augmenter de manière significative le débit d'entrée sur Bollène.

*La solution décrite ci-après repose à la fois sur la mise en œuvre du ralentissement dynamique des eaux en utilisant l'espace de divagation du lez et sur le stockage de ses eaux et celles de ses affluents*

L'une des orientations du SPERA, nommée « action douce », et reprise dans le PAPI, consiste à réserver un espace de divagation du Lez plus important qu'actuellement pour permettre le ralentissement des eaux du Lez et de ses affluents en augmentant la longueur de son parcours entre « Le Colombier » (Suze-la-Rousse) et le « Quartier des Jardins » (Bollène).

Un tel espace peut permettre de proposer une zone où les matériaux solides (gravier) et flottants (bois) peuvent se déposer.

Il peut participer directement à la diminution du risque associé aux embâcles (formation d'un barrage pouvant produire une vague importante lorsqu'il cède) et accroît alors l'effet du stockage temporaire du volume excédentaire.



L'hydrogramme de la crue du Lez calculée définit le volume produit pendant une durée donnée. Il est possible de définir le volume excédentaire d'eau et donc de stockage nécessaire.

Ce dernier dépend :

1. Du débit maximum accepté à l'aval (débit capable sur un ouvrage ou un tronçon) et donc dans la traversée de Bollène.
2. Du débit de début d'écèlement (dépendant de l'ouvrage d'écèlement en lui-même).

Considérant que le débit susceptible de transiter dans la traversée de Bollène ne dépasse pas 480 m³/s, il semble nécessaire de stocker temporairement les crues du Lez mais aussi de ses affluents entre Suze-la-Rousse et l'entrée de l'agglomération BOLLENE.

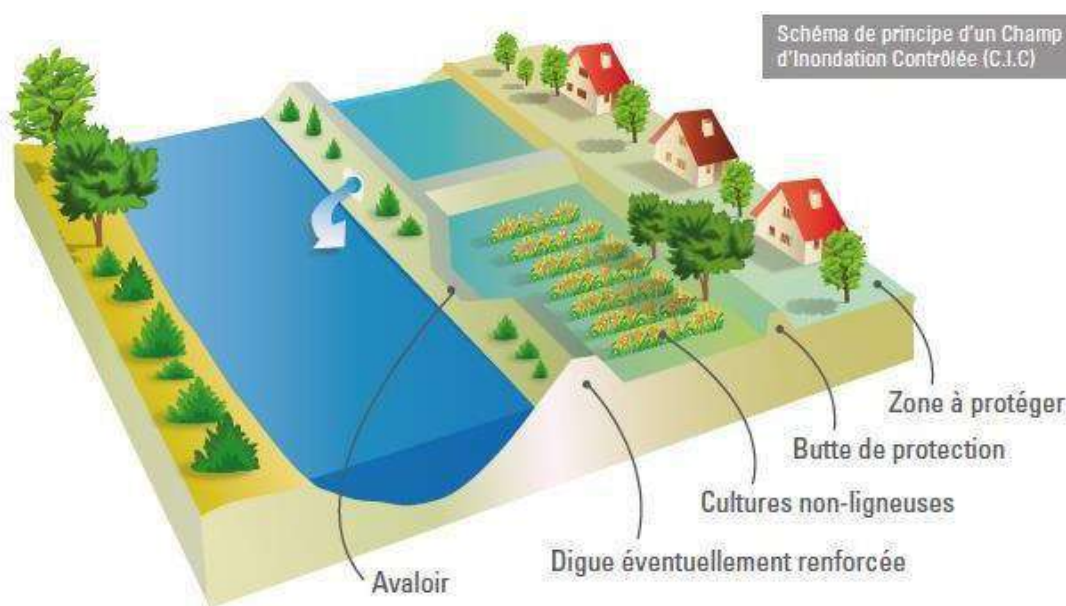


Cette solution suppose la création de nouvelles digues de contention longitudinales à certains endroits pour contenir les eaux du Lez en crue, les digues actuelles étant impropres, en raison de leur état de vétusté et d'érosion avancée, à contenir le Lez en cas de crue.

Cette solution peut également se combiner avec la réalisation **de casiers ou champs d'inondation contrôlée (CIC)**.

Le principe du CIC est le stockage temporaire des eaux que l'on restitue plus tard, sur un délai maximum de 24 heures.

Les CIC peuvent être définis tant du point de vue de leur localisation que de leur importance spatiale, dans des espaces qui permettent de répondre aux enjeux humains, patrimoniaux et environnementaux. La création des CIC est beaucoup moins contraignante que la construction d'un barrage en termes de consommation foncière, de budget de travaux mais surtout d'efficacité aux types de crue du LEZ et de ses affluents.



Au vu des analyses réalisées et des investigations techniques approfondies et pour les raisons détaillées ci-avant, la solution de l'optimisation des zones d'expansion du Lez, a fait l'objet d'une déclinaison de propositions d'aménagements susceptibles de répondre aux objectifs de protection de la ville de Bollène et de ses habitants contre les crues centennales du Lez.

## 1.4 Synthèse des partis d'aménagements envisagés dans le cadre de la concertation préalable (2011-2012)

### 1.4.1 Scénario hydrologique utilisé dans les partis d'aménagements envisagés

Les aménagements présentés lors de la concertation préalable de l'été 2012 étaient basés selon le scénario hydrologique intitulé SC1b, prenant en compte un écrêtement amont naturel sur le Lez et l'Hérin mais uniquement sur les secteurs de Taulignan pour le Lez et le secteur de Tulette pour l'Hérin.

L'estimation de cet écrêtement a fait l'objet d'une étude complémentaire ( cf pièce 3-5-2 bis).

Les hydrogrammes d'entrées sur le secteur de Suze La Rousse/Bollène sont les suivants :

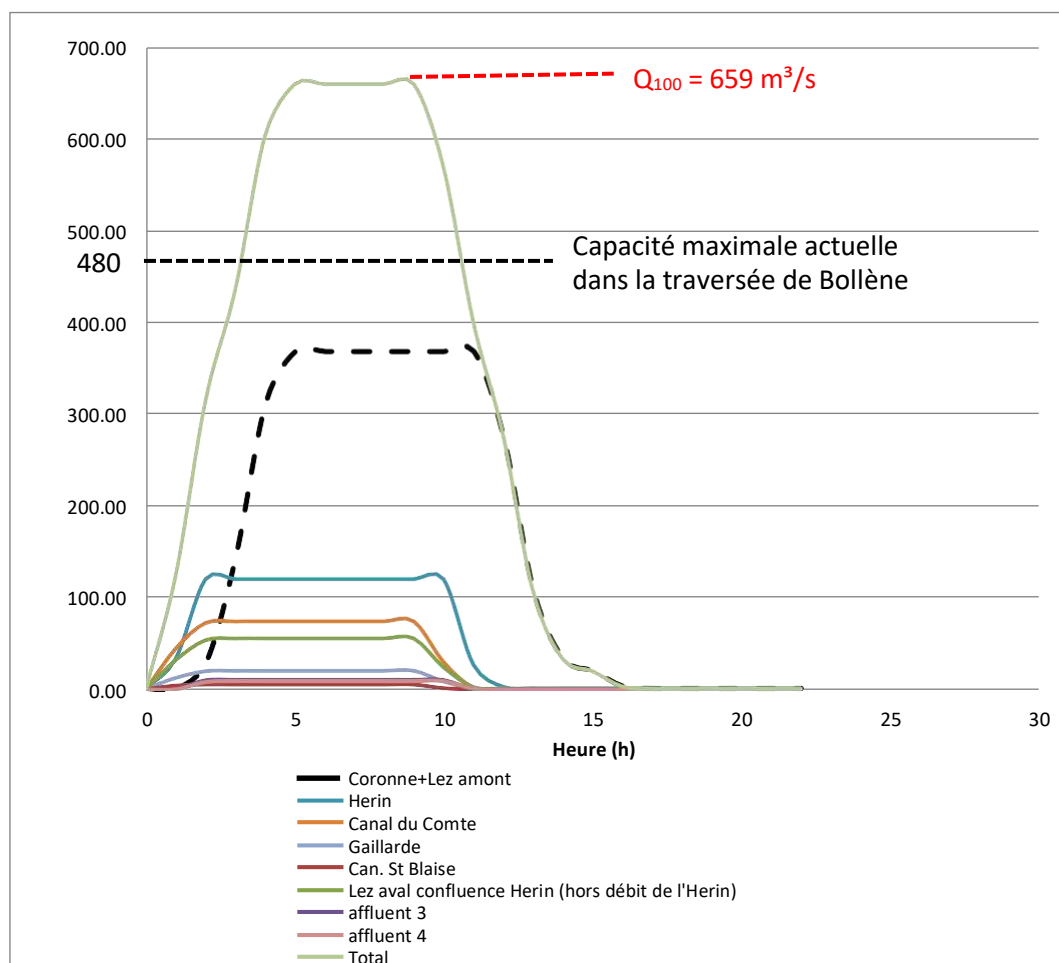


Figure 3 : Hydrogrammes d'entrée pour la crue centennale (SC1b) du modèle hydraulique

### 1.4.2 Principes communs aux propositions d'aménagements

#### 1. Secteur aval jusqu'au seuil des Jardins :

- ☐ Mise aux normes des digues rives gauche et droite du pont de Chabrières au seuil de déversement aval. Les investigations du groupement de maîtrise d'œuvre ont démontré la fragilité de ces ouvrages (la crue de 2003 confirme ces hypothèses)
- ☐ Ressuyage des eaux de ruissellement ou de stockage du quartier de Saint Jean et de la Martinière
- ☐ Optimisation de la capacité hydraulique du Pont de Chabrières
- ☐ Retrait des gabions
- ☐ Correction épis-aval
- ☐ Rehaussement de la digue de la Reine et reconstruction jusqu'au pont Allende avec augmentation des ouvrages de vidange du quartier des Jardins
- ☐ Restructuration de la zone de restitution du Lez au Creux des Vaches
- ☐ Le seuil des jardins
- ☐ Le mode de restitution
- ☐ Création d'un Canal de restitution en provenance des usines Vallabrègue



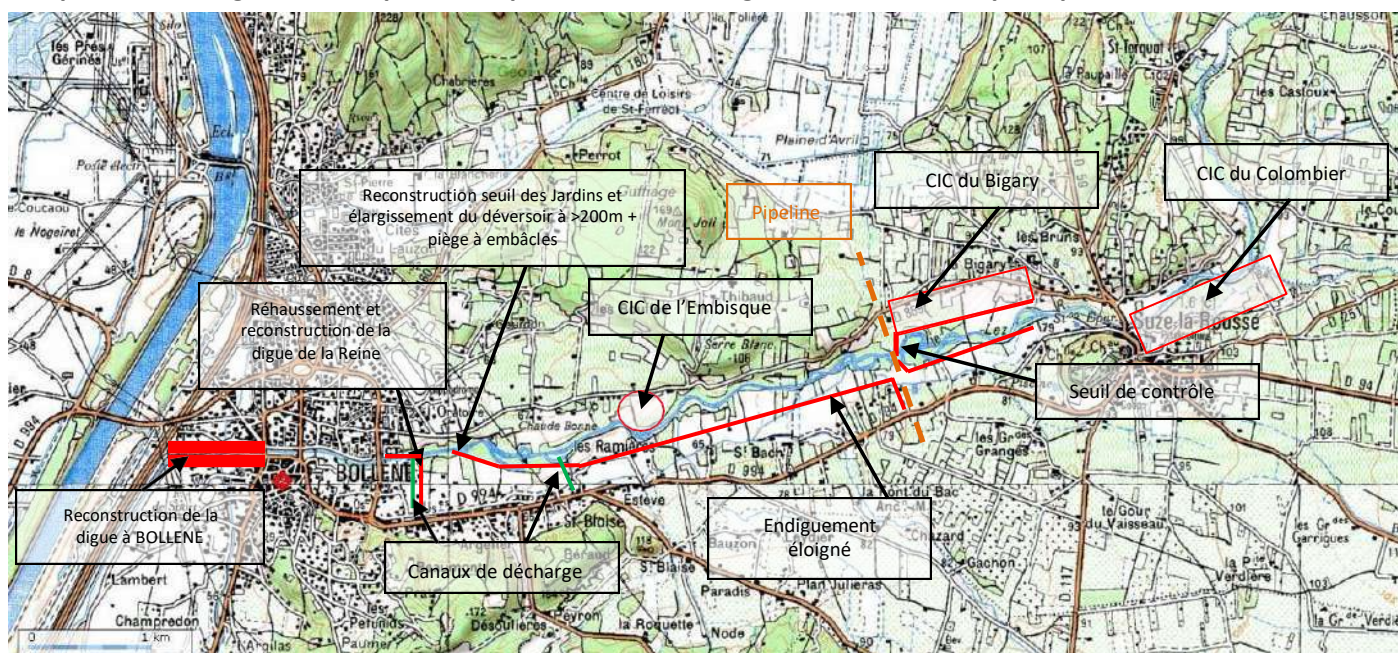
## 2. • Secteur amont Seuil des jardins jusqu'à Suze la Rousse

- ❑ Création de 3 sites de Champs d'Inondation Contrôlée (CIC) :
  - sur la zone du Colombier en rive droite et gauche du Lez,
  - sur la zone du Bigary en rive droite du Lez,
  - sur la zone de l'Embisque en rive droite du Lez
- ❑ Création de digues de contentions éloignées le long du Lez principalement en rive gauche
- ❑ Création d'un fossé de décharge du ravin de Saint Blaise
- ❑ Transparence des canaux existants
- ❑ Création d'un seuil de contrôle dans le lit du Lez sur la zone du Bigary
- ❑ Présence du Pipeline nécessitant le resserrement des digues (éviter toutes constructions aux abords du pipeline)

**Le pas de temps utilisé pour les simulations à l'état projet est de 5 secondes avec enregistrement des valeurs toutes les 10 minutes.**

### 1.4.3 Proposition d'aménagements n°1

Ce parti d'aménagement comprend uniquement les aménagements décrits aux principes communs.



*Figure 4 : Synoptique des aménagements prévus sur le Lez (proposition n°1)*

L'écrêtement du Lez repose sur l'effacement des digues existantes (de façon naturelle ou par la création de brèche), la création d'un endiguement éloigné et le stockage des eaux sur 3 sites :

- sur la zone du Colombier en rive droite et gauche du Lez composé d'un seul casier d'une capacité de stockage de 190 000m<sup>3</sup>. Le remplissage s'effectuera par l'Hérin et le Lez,
- sur la zone du Bigary en rive droite du Lez composé de 4 casiers (21ha) disposés en série d'une capacité de stockage de 151 000m<sup>3</sup>. Les digues auront une hauteur maximale de 3.00 m. Un seuil sera placé dans le lit mineur du Lez en amont immédiat du pipeline avec un resserrement des digues de contention. Le remplissage s'effectuera par le Lez et les apports diffus du versant du Bigary,
- sur la zone de l'Embisque en rive droite du Lez composé d'un seul casier d'une capacité de stockage de 193 000m<sup>3</sup>. Les digues auront une hauteur maximale de 4.00 m. Le remplissage s'effectuera par le Lez et par les apports diffus du versant de l'Embisque.



Chaque bassin sera équipé d'un déversoir et d'une vidange de fond connectée directement à un fossé de drainage existant ou à créer. Il n'est pas prévu d'ouvrage mécanisé sur ces ouvrages de vidange, le débit par ces orifices sera donc variable en fonction du niveau d'eau amont. Les vidanges de ces bassins se feront par les fossés de drainage existants tout en veillant à ne pas créer de problèmes hydrauliques en aval.

#### 1.4.4 Proposition d'aménagements n°2

Ce parti d'aménagement reprend l'intégralité des aménagements décrits aux principes communs.

Afin d'optimiser l'écrêtement en amont du pipeline, il est proposé d'utiliser en plus les terrains agricoles sur la zone du Tolis pour créer de nouveaux CIC.

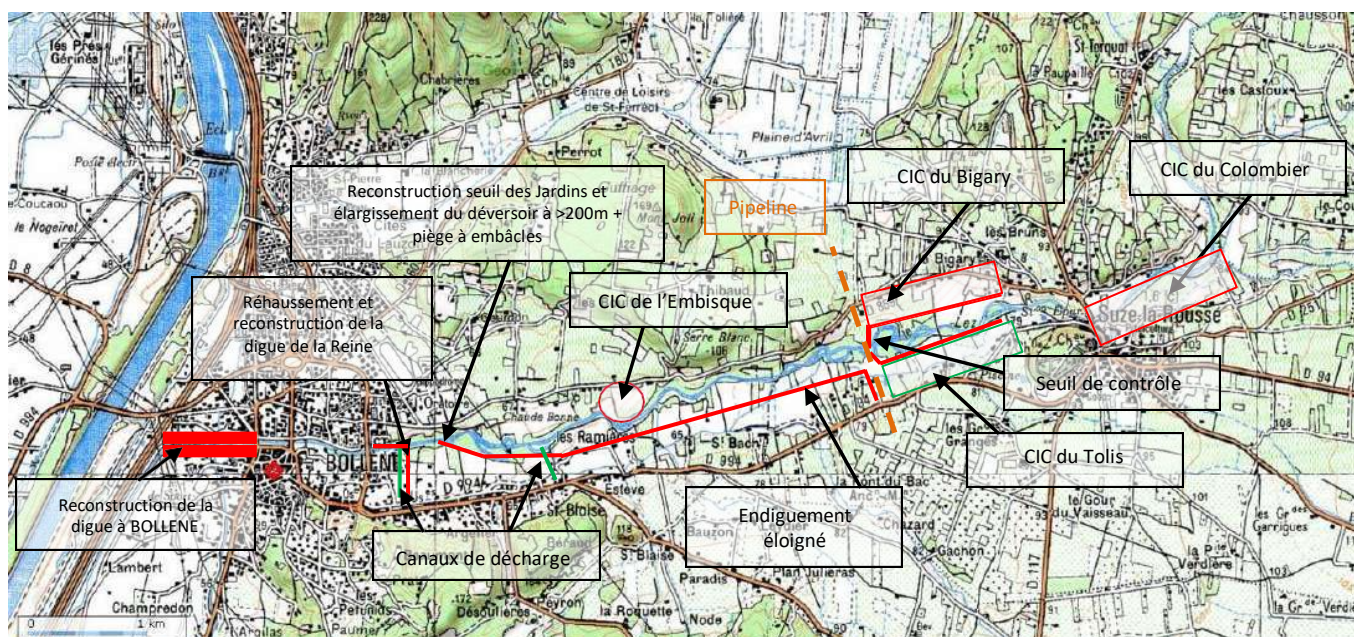


Figure 5 : Synoptique des aménagements prévus sur le Lez (proposition n°2)

L'objectif est d'écrêter le Lez en utilisant les champs en rive gauche du Lez sur le «Tolis» pour stocker de l'eau.

L'alimentation des bassins s'effectuera par :

- une surverse en rive gauche du Lez au niveau du casier amont,
- les eaux de ruissellement du bassin versant.

Le débit déversé sera stocké dans une succession de 3 casiers en série et séparés par des digues équipées de déversoirs. Ces casiers seront « ouverts » côté terre afin de permettre de stocker les eaux issues du bassin versant rive gauche vers chaque casier. Les digues auront une hauteur maximale de 3.30 m.

Comme pour les autres CIC, les bassins seront équipés d'ouvrages de vidange et les fossés de drainage seront conservés.

Le casier amont commencera à se remplir pour un débit du Lez de 400 m<sup>3</sup>/s soit une période de retour d'environ 50 ans. Les eaux de surverse des casiers aval rejoindront ensuite le Lez au niveau du pipeline.

#### 1.4.5 Proposition d'aménagements n°3

Cette proposition d'aménagements intègre la totalité des aménagements réalisables sur le Lez entre Bollène et Suze la Rousse : soit les propositions n°1 et n°2, plus la création d'une nouvelle zone de CIC sur les Ramiers.



[illegible]

Sur la zone des Ramières, il est prévu la création de 7 casiers en série en rive gauche du Lez (112ha). L'objectif est d'écarter le Lez en utilisant les champs en rive gauche du Lez sur les «Ramières» pour stocker de l'eau.

- une surverse en rive gauche du Lez au niveau du pipeline,
- le débordement des affluents (canal du Comte, Combe Gaillarde et ravin de Saint Blaise).

Le débit déversé sera stocké dans une succession de casier en série et séparés par des digues munies de déversoirs. Ces casiers seront « ouverts » côté terre afin de permettre de stocker les eaux issues des affluents rive gauche vers chaque casier. Les digues auront une hauteur maximale de 4.00 m.

Comme pour les autres CIC, les bassins seront équipés d'ouvrages de vidange et les fossés de drainage seront conservés.

Le casier amont commencera à se remplir pour un débit du Lez de 200 m<sup>3</sup>/s soit une période de retour d'environ 20 ans. Les eaux de surverse des casiers aval rejoindront ensuite le Lez au niveau du seuil des Jardins.

Ce parti reprendra l'intégralité des aménagements prévus dans les propositions n°1 et n°2. Afin d'optimiser cet espace et ce, en respectant les zones habitées, nous proposons de surélever de 0.2 à 0.5m le niveau des plus hautes eaux stockées sur les zones du Tolis et du Bigary avant déversement au niveau des écrêteurs.

La zone des Ramières située en arrière de la digue de contention reste fermée vis à vis des débordements directs du Lez.

Ce parti reprend l'intégralité des aménagements prévus dans la proposition n°4. Nous proposons d'ouvrir le secteur des Ramières vis à vis des débordements directs du Lez en créant un déversoir juste en aval du pipeline. Cette option permettra une divagation des écoulements en rive gauche plus efficace avec maintien in fine de la zone d'expansion de la rive gauche, tout en considérant :

- ## HYDRETUDES

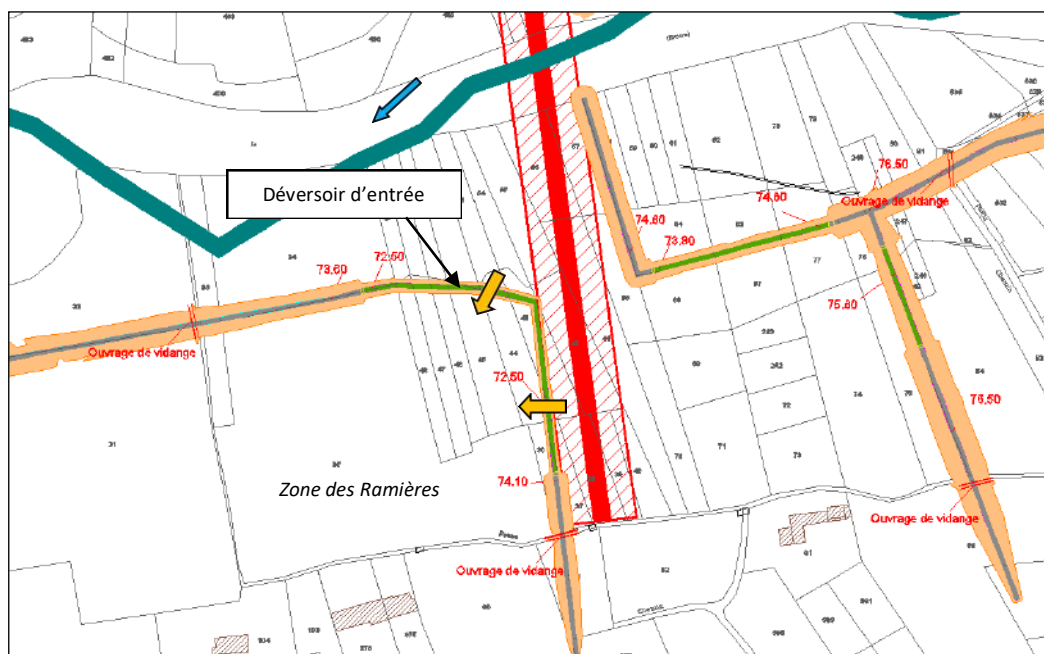


Figure 7 : Positionnement du déversoir sur la zone des Ramières

La zone des Ramières commencera à se remplir pour un débit du Lez de 200 m<sup>3</sup>/s soit une période de retour d'environ 20 ans. Les eaux rejoindront ensuite le Lez au niveau du seuil des Jardins.

#### 1.4.8 Bilan sur le fonctionnement hydraulique des différents partis d'aménagements envisagés

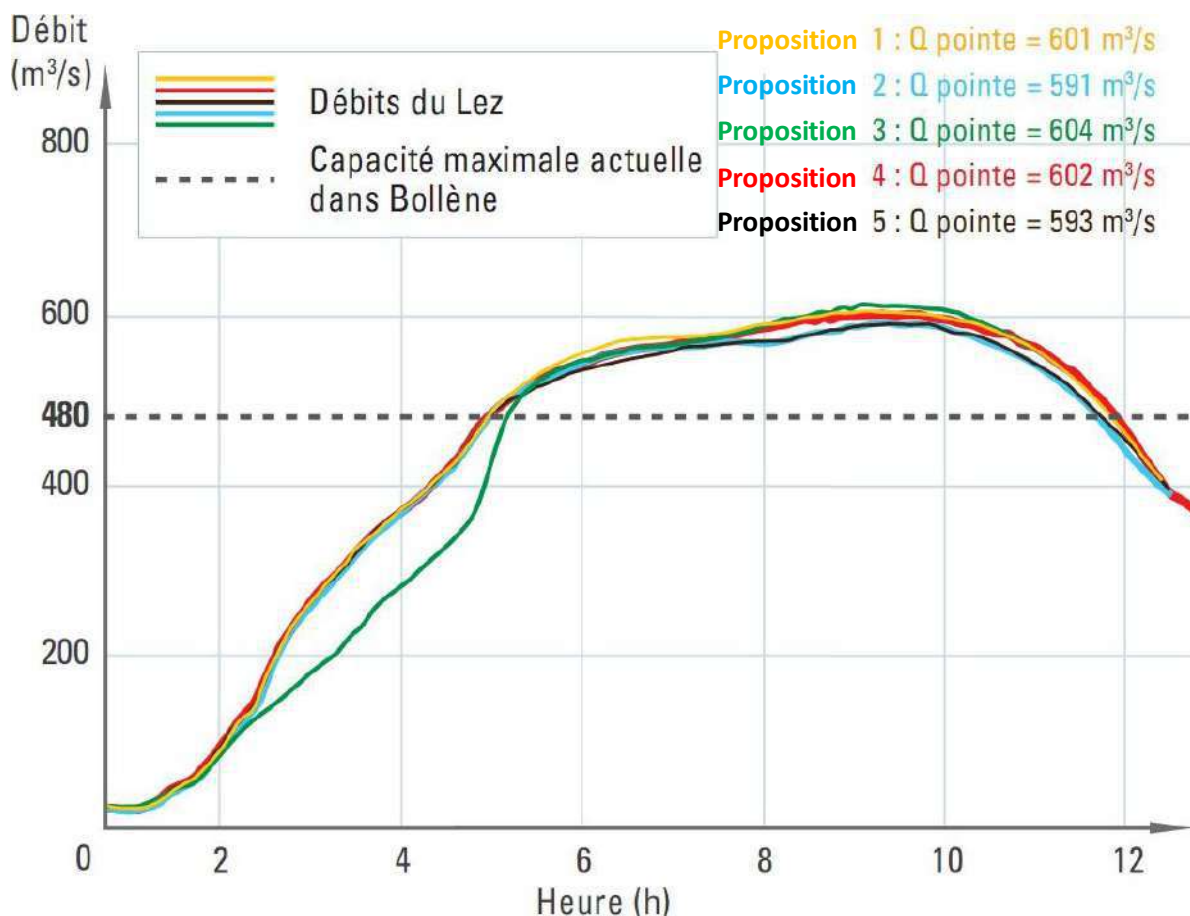


Figure 8 : Hydrogrammes de crue centennale (sc1b) à l'entrée de Bollène



Propositions d'aménagements	Volumes d'eau gérés pendant l'évènement (m³)	Débit à l'entrée de Bollène (m³/s)
n°1(aménagements de base)	530 000	601
n°2	710 000	591
n°3	1 500 000	604
n°4	850 000	602
n°5	850 000	593

Figure 9 : Tableau de comparaison des partis d'aménagements envisagés pour la crue centennale (sc1b)

Malgré un volume stocké relativement important pour la proposition n°3, le fonctionnement des bassins sur la zone des Ramières n'est pas cohérent vis-à-vis de l'horloge des crues entre le Lez et les affluents rive gauche. Une fois remplie, les bassins des Ramières déversent les eaux en concomitance avec le débit de pointe du Lez et cela n'a donc pas pour effet d'écarter suffisamment l'hydrogramme de crue à l'entrée de Bollène.

A la lecture des hydrogrammes (figure 7), aucune des 5 propositions d'aménagement n'est capable d'écarter suffisamment la crue centennale pour protéger la ville de Bollène. Nous retrouvons peu ou prou la valeur du débit de pointe de l'état initial à l'entrée de Bollène (604m³/s).

Ceci est expliqué par une « une perte » de l'écarterement naturel par l'aménagement d'une digue de contention éloignée sur les Ramières et du rehaussement de la digue de la Reine.

**CEPENDANT, les différentes propositions d'aménagement permettent la protection rapprochée de plusieurs secteurs à enjeux FORTS :**

- La zone des Ramières (sauf la proposition n°3),
- Le quartier des Jardins,
- Le centre-ville de Bollène en rive gauche.

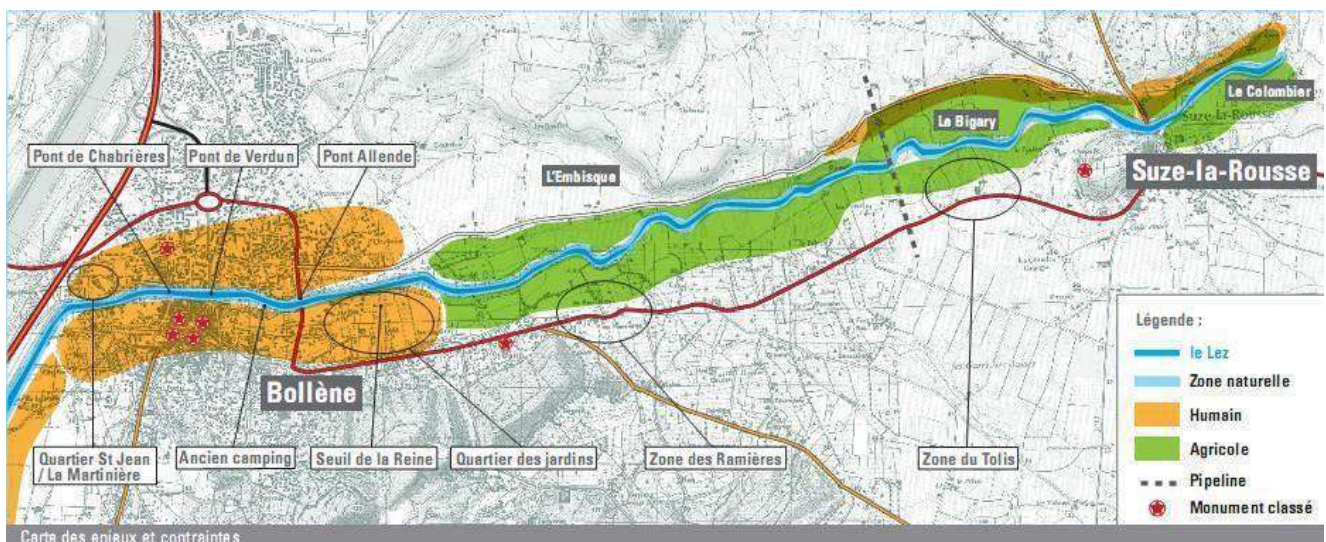
## 2 PRÉSENTATION ET DESCRIPTION DE L'AMÉNAGEMENT RETENU

### 2.1 Les bases de la conception de l'avant-projet

5 propositions d'aménagements ont été étudiées, faisant varier le nombre de bassins et leur position : rive droite ou gauche, hauteurs des digues.

Les choix sont le résultat de la prise en compte de toutes les contraintes :

- Techniques
- Foncières
- Géotechniques
- Réseaux (notamment le pipeline)
- Environnementales et paysagères
- Financières : les pré-chiffrages ont été faits tout au long de l'étude, permettant d'écarter plusieurs solutions



Au vu des résultats de l'analyse multicritères réalisée, aucune proposition d'aménagement ne peut répondre très favorablement au critère environnemental en raison de la création d'un seuil de contrôle dans le lit du Lez au niveau du pipeline qui traduit un nouvel obstacle pour les espèces migratrices.

Les aménagements doivent prendre en compte la réglementation actuelle sur le Lez :

- Le Lez est en deuxième catégorie piscicole sur le secteur d'étude
- Le Lez est classé comme Zone d'Action Prioritaire pour l'anguille dans le cadre du règlement européen RCE n°1100/2007
- Le LEZ (FRDR406) est proposé au classement en liste 1 (article L214-17 du Code de l'Environnement) afin d'assurer la fonction :
  - d'axe de migration des grands migrateurs
  - de réservoir biologique pour les espèces de la directive Habitat et/ou inscrites sur la liste rouge UICN (inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales).
- Le Lez est proposé en liste 2 pour la circulation des grands migrateurs

L'aménagement d'un seuil de contrôle dans le lit du Lez va donc à l'encontre de cette réglementation visant à améliorer la franchissabilité des espèces piscicoles.

#### **Les choix d'aménagements prévus ont, par conséquent, été les suivants :**

- Les CIC sur les zones du Bigary, du Colombier et du Tolis ont été supprimés suite à la concertation,
- La création de brèches en amont du pipeline a été supprimée dans le projet version 2016,
- La reprise des digues en amont rive gauche du pont de Chabrières dans la traversée de Bollène a été rajoutée,
- Le reste des ouvrages proposés précédemment a été maintenu.

Le bilan de la concertation réglementaire (pièce 2-8 Bilan de la concertation) a permis de dresser les limites et les orientations pour la construction de l'AVANT PROJET.

La genèse de cet avant-projet s'appuie donc sur :

- **LES ÉCHANGES DE LA CONCERTATION INFORMELLE INITIÉE PENDANT L'ANNÉE 2011,**
- **LE BILAN DE LA CONCERTATION PRÉALABLE ET LA DEMANDE REPÉTÉE D'ÉLARGIR LE SPECTRE DE L'ÉTUDE TOUT AU MOINS POUR LA CONNAISSANCE DES DÉBITS ET DES ZONES PARTICIPANT RÉELLEMENT À L'ÉCRÈTEMENT NATUREL,**
- **LA PRÉFÉRENCE DONNÉE PAR LE SMBVL SUR LE SCÉNARIO N°4.**



## 2.2 Scénario hydrologique utilisé dans les aménagements retenus

Le SMBVL, s'appuyant sur les premiers acquis de l'étude de Février 2012 (modélisation sur les secteurs de Taulignan et Grillon) a souhaité accroître l'espace de prospection et de calcul sur l'ensemble du bassin versant du Lez (notion croisée Hydrologie / hydraulique) pour apporter une meilleure connaissance à l'espace de divagation naturel...et par défaut l'impact possible sur le débit résultant à la confluence LEZ / HERIN.

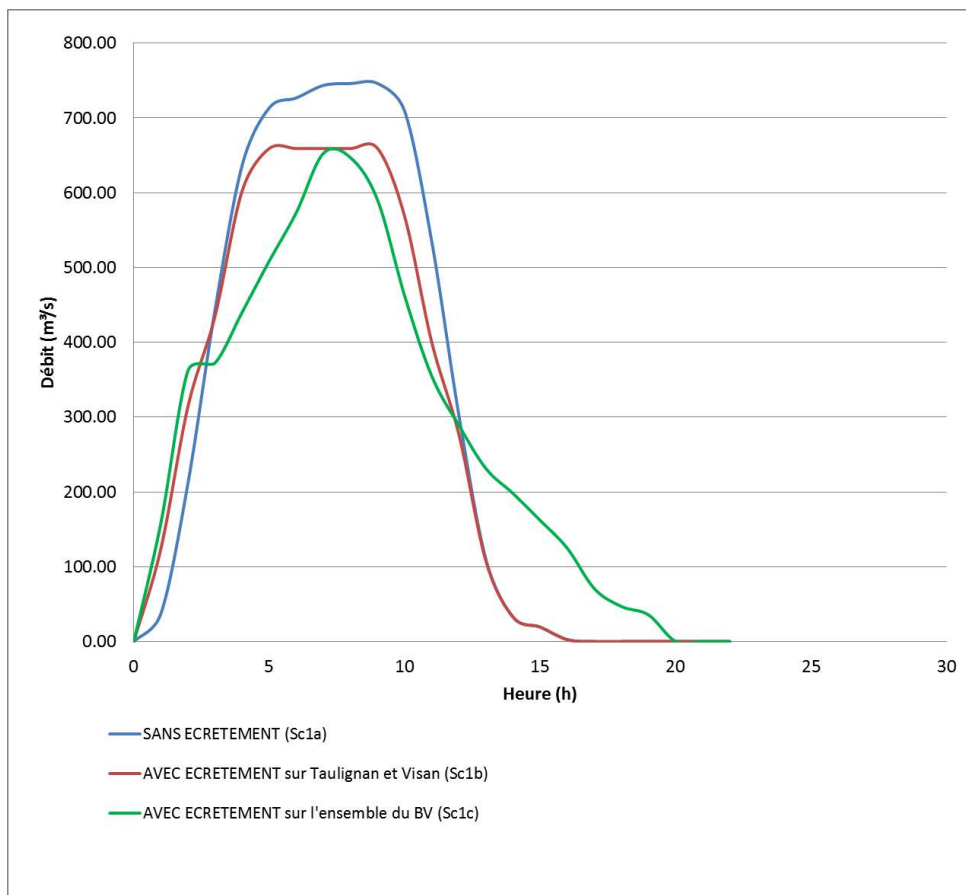


Figure 10 : Hydrogrammes d'entrée pour la crue centennale (SC1) du modèle hydraulique

Le scénario hydrologique n°1 a été étudié selon 3 approches :

- Scénario 1a : Hydrogramme calculé SANS ECRETEMENT sur le bassin versant du Lez (sans modélisation hydraulique du bassin versant),
- Scénario 1b : Hydrogramme calculé AVEC ECRETEMENT partiel sur le bassin versant du Lez (avec modélisation hydraulique sur les secteurs de Taulignan et Visan).
- Scénario 1c : Hydrogramme calculé AVEC ECRETEMENT sur l'ensemble du bassin versant du Lez (avec modélisation hydraulique sur la totalité du bassin versant).

**Le scénario hydrologique utilisé pour le dimensionnement des ouvrages de protection des aménagements est donc le Scénario 1c avec prise en compte d'un écrêtement en amont de Suze-la-Rousse sur le bassin versant du LEZ et de l'HERIN (réalisé sur un modèle hydraulique 2D à partir d'un relevé LIDAR sur la totalité du bassin versant).**

Les hydrogrammes résultants sont disponibles sur la figure ci-dessous :

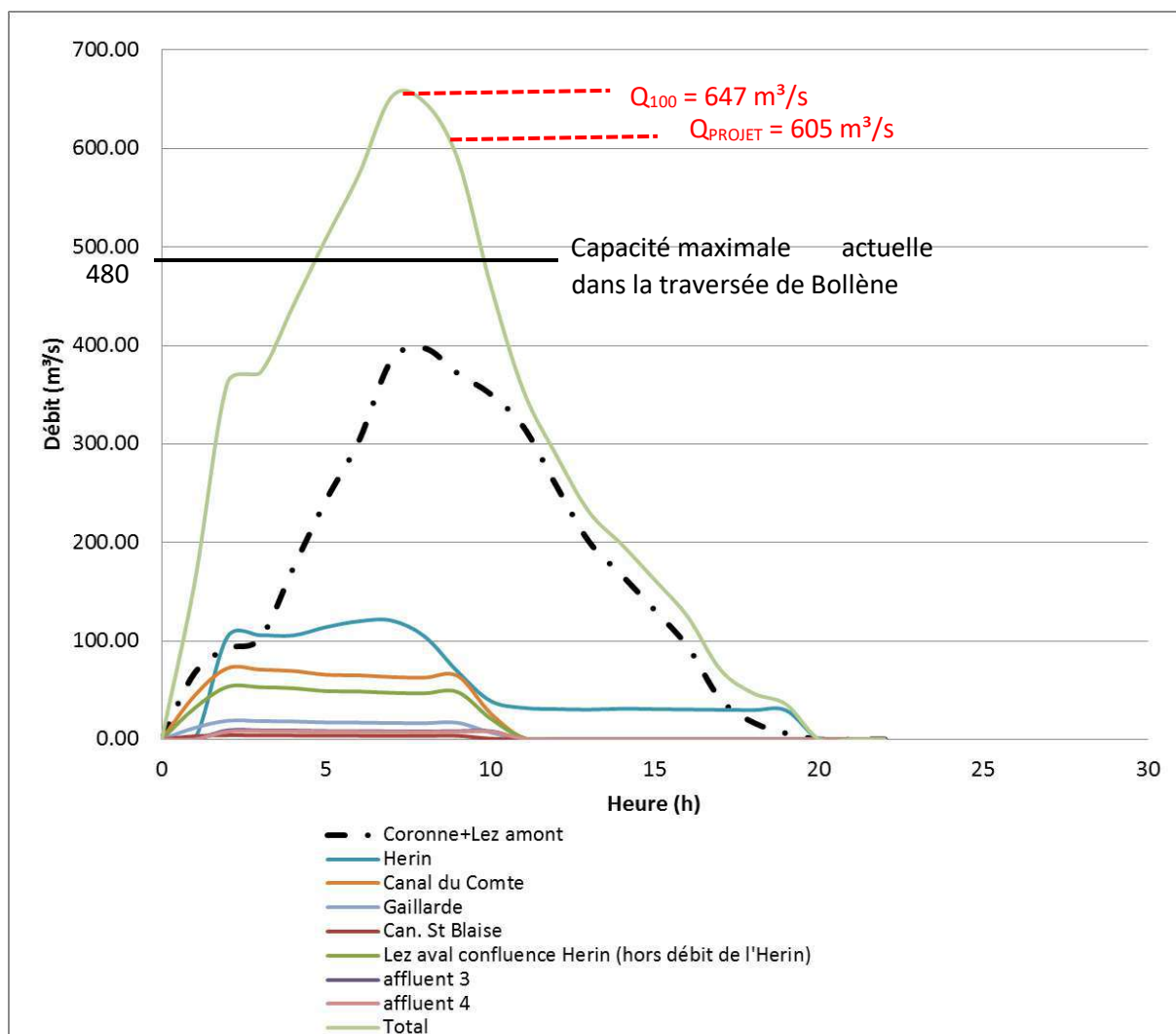


Figure 11 : Hydrogrammes d'entrée pour la crue centennale (SC1c) du modèle hydraulique

Au total, 5 occurrences de crues ont été testées pour la modélisation hydraulique des aménagements prenant en compte une cellule convective immobile :

- Crue décennale,
- Crue trentennale,
- Crue de projet (T = 90 ans), correspondant à l'efficiencia du projet,
- Crue centennale,
- Crue millénale.

La carte ci-après présente les zones participant à l'écêtement amont croisée avec les informations du PPRI.

Volume d'écêtement pour Q100 :

- Lez sur la plaine de Grillon : 600 000m³
- Le Rieussec et l'Aulrière : 180 000m³
- La Coronne en aval de Valréas : 650 000m³
- L'Hérin sur le secteur de Visan/Tulette : 550 000m³



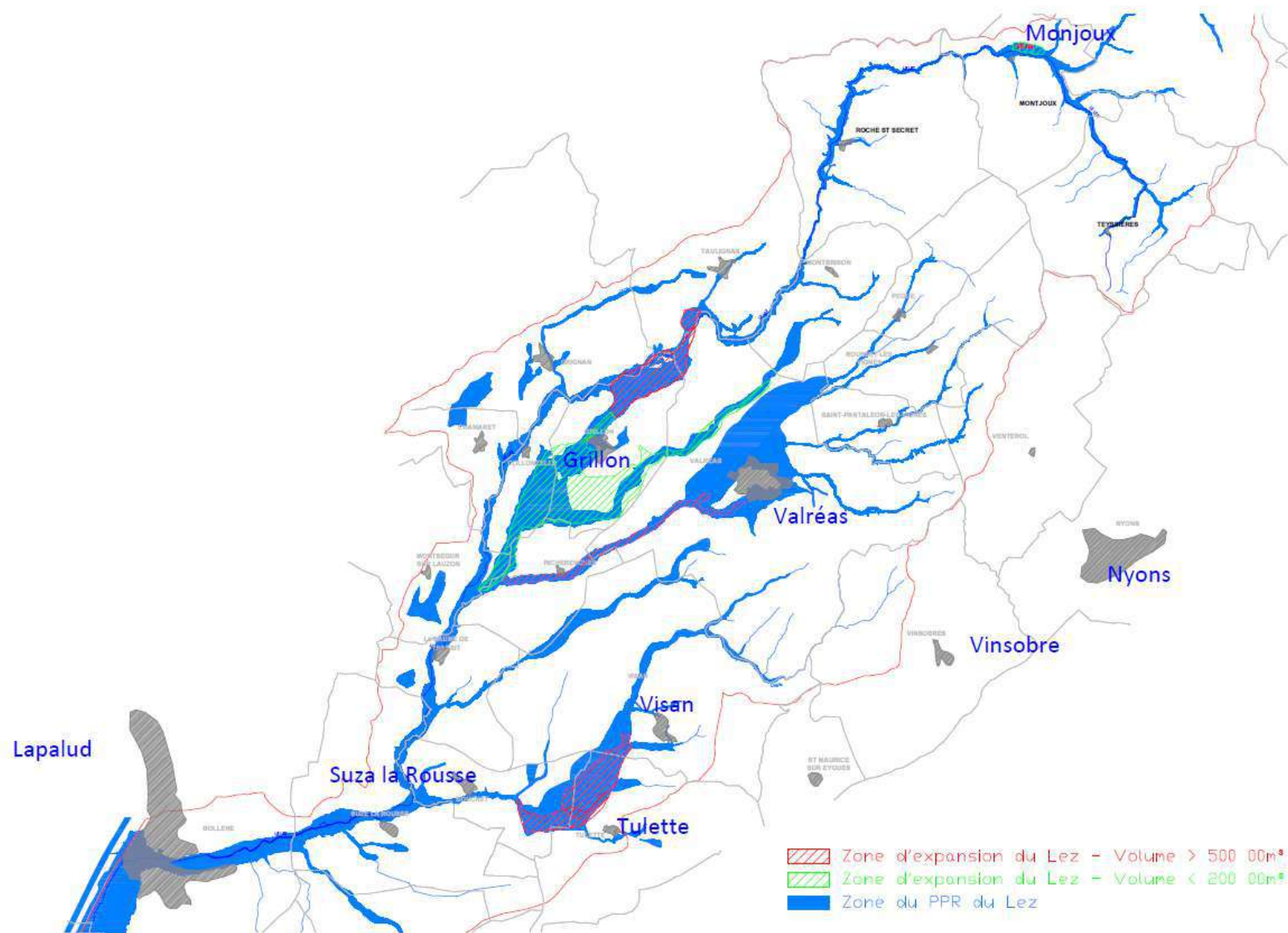


Figure 12 : Zone d'expansion du Lez en amont de Suze La Rousse et capacité d'écroulement pour la crue centennale

## 2.3 Description des aménagements retenus

⇒ Se reporter au dossier de plans - Pièce 0 Bis :

*Plan général des travaux (classeur 1 / intercalaire 2)*

*Carte de fonctionnement des ouvrages (classeur 2 / intercalaire 15)*

*Cartes de différences des hauteurs d'eau / vitesses Etat initial/Etat projet (classeur 2 / intercalaires 12 & 13)*

### 2.3.1 Présentation générale des aménagements

De par le contexte topographique, les contraintes foncières et environnementales, nous proposons de créer 1 seul site de Champ d'Inondation Contrôlée (CIC) sur la zone de l'Embisque en rive droite du Lez.

Les autres aménagements associés restent identiques aux propositions faites précédemment. Pour rappel, ils sont composés :

- D'une digue de contention éloignée le long du Lez,
- De la reconstruction et d'un rehaussement de la digue de la Reine,
- D'une reconstruction du seuil des Jardins et de la passe à poissons,
- D'un élargissement du déversoir sur la zone du « Creux des Vaches » en rive gauche du seuil des Jardins,
- D'un piège à embâcle en aval du seuil des Jardins,
- De deux canaux de décharge sur le ravin de Saint Blaise et au niveau de l'usine Vallabrègue permettant de contrôler l'excédent d'eau de ces affluents.
- D'un confortement des digues rive gauche du Lez en amont du pont de Chabrières (digues n°84A097 et n°84A145)
- D'un confortement des digues dans la traversée de Bollène en aval du pont de Chabrières (digues 84A098 et 84O99T1),
- D'un fossé de ressuyage sur le quartier de Saint Jean la Martinière.

Les aménagements retenus ont pour but d'optimiser l'écroulement dit « naturel » avec l'effacement des digues existantes en aval du pipeline. Cet effacement s'effectuera de 2 manières :

- création de brèches sur des zones bien déterminées (Cf. paragraphe 2.3.3 ci-dessous),
- « naturelle » en laissant la nature travailler.

D'un point de vue environnemental et hydrodynamique, les objectifs sont la création d'un lit moyen avec fixation d'un espace de mobilité fonctionnelle conduisant à assurer une logique de liberté hydrodynamique et une capacité du cours d'eau à reméandrer naturellement.

En étendant l'espace de liberté du Lez, la dynamique naturelle de la rivière sera restaurée et l'écosystème général lié au cours d'eau s'en verra enrichi. Ces orientations permettront la constitution d'un ensemble naturel riche : diversification des habitats du lit vif, création de frayères, préservation d'une ripisylve conséquente, possibilité d'étendre cette ripisylve, bois morts tout en assurant un entretien efficient et qui ne viendrait pas en contradiction avec l'objectif premier du projet). La conservation du lit du Lez dans son état actuel permet de maintenir la faune patrimoniale actuellement présente : mammifères aquatiques (Loutre, Castor), chauves-souris, oiseaux. La diversification des habitats est favorable à l'installation ou au développement d'espèces peu représentées aujourd'hui (amphibiens, libellules).

Le rôle primordial que joue le Lez sur le plan des corridors biologiques sera préservé.

D'un point de vue hydraulique, les digues de contention permettent en effet d'éviter les débordements sur les lieux habités en rive gauche du Lez (secteur des Ramières en particulier) et de supprimer les aléas résiduels, pour une efficacité déterminée (protection de l'ordre de 90 ans).

Son moyen d'action est la rétention provisoire des débits excédentaires dans le lit majeur associé à l'augmentation de la capacité dans la traversée de Bollène.

Le synoptique de ces aménagements est présenté dans la carte ci-après :



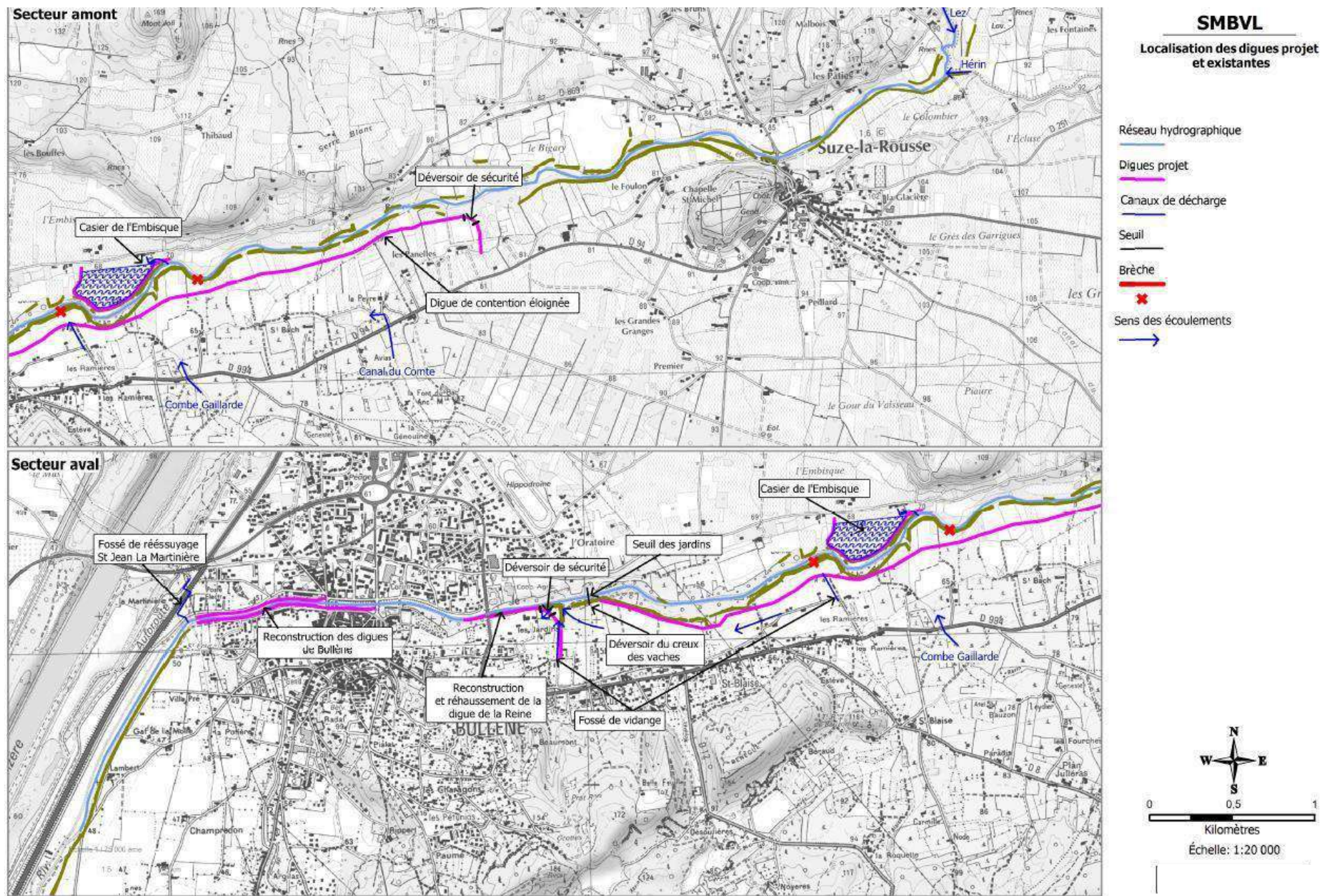


Figure 13 : Synoptique des aménagements sur le Lez

### 2.3.2 Gestion de l'espace de liberté du Lez en amont du pipeline

Le SMBVL, sous couvert de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du bassin versant, a lancé en 2016 une étude hydrogéomorphologique sur le bassin versant du Lez pour répondre à la problématique centrale : limiter l'inondabilité et assurer la sécurité des personnes et des biens, sur l'ensemble du bassin versant.

Il est en effet impératif de mettre en œuvre des opérations ciblées et interagissant le ralentissement dynamique ou ralentissement des écoulements (Axe 6 du PAPI).

Cette démarche permettra entre autre de déterminer le rôle des digues existantes en amont du pipeline sur l'ensemble du bassin versant et de bien délimiter l'espace de mobilité fonctionnelle.

L'intervention de l'homme dans cet espace pourra alors être déterminée.

Lors de sa séance plénière du 12 décembre 2017, la CLE du SAGE a approuvé l'espace de bon fonctionnement concerté sur le Lez et ses affluents.

### 2.3.3 Gestion de l'espace de liberté du Lez entre le seuil des Jardins et le pipeline

Le rôle des digues de contention est de bien délimiter l'espace de divagation et de préserver les personnes et les biens tout en laissant la nature faire SEULE son aménagement. L'intervention de l'homme dans cet espace s'effectuera de manière passive et se limitera sur la gestion de la végétation et le transport solide.

Aucun essartement du lit du Lez n'est à prévoir. Le modèle hydraulique est basé sur une rugosité relativement forte dans la zone rivulaire du Lez ( $K = 10$  à  $25$ ). Le projet d'aménagement est ainsi dit

« sécuritaire » vis-à-vis de la hauteur de la digue de contention car le modèle hydraulique a tendance à élever le niveau d'eau sur la rive gauche entre le Lez et la digue de contention. Toutefois, il appartient au SMBVL d'entretenir la végétation dans cet espace afin d'éviter tout phénomène d'embâcle. L'entretien de la végétation sera effectué selon le programme du Plan Pluriannuel de restauration et d'entretien de la végétation porté par le SMBVL.

**Les digues longitudinales du Lez existantes entre le seuil des Jardins et le pipeline (digue agricole remblais sans existence juridique) seront abandonnées et ne seront plus entretenues. Le but étant d'assurer un espace de divagation du Lez.**

**La création de brèches** sur les digues existantes du Lez entre le pipeline et le seuil des Jardins est également proposée afin de faciliter cette mobilité et développer le milieu naturel (cf. coupe type d'une brèche dans la digue existante en pièce n° 0bis Dossier de plans / classeur 1 sur 3 / intercalaire 5). Ces brèches seront de type trapézoïdal pour 10 m de largeur. Elles seront créées aux endroits suivants :

- Sur la rive gauche à hauteur du déversoir du casier de l'Embisque (entre les profils n°160 et 161 du plan des aménagements).
- sur la rive gauche 130m en aval du CIC de l'Embisque (entre les profils n°185 et 186 du même plan). Cette brèche rentre dans le cadre de la mise en œuvre du fossé de décharge du ravin de Saint Blaise.

**Deux bras du Lez** d'environ 300 m de longueur avec des pentes de 4H/1V (profondeur 2m et 4m de largeur en fond) sont également envisagés toujours dans le but d'améliorer le milieu naturel :

- Le premier sera connecté à la brèche. L'exutoire de ce chenal sera le fossé existant,
- Le deuxième sera situé entre les profils n°148 et 154.

Ces 2 bras seront alimentés par les eaux de surverse du Lez et étanchéifiés par de l'argile en fond.

La mise en place des bras sera associée à **la création de 5 mares** en rive gauche (entre les profils n°141 et 150) :

- 2 mares de 100 à 150 m<sup>2</sup>
- 2 mares de 50/60 m<sup>2</sup>
- 1 mare de 30/40 m<sup>2</sup>.

Ces opérations seront effectuées par le surcreusement des terrains actuellement agricoles. Ces terrains seront ensuite destinés au milieu naturel.



### 2.3.4 Digue de protection éloignée des Ramières

#### 2.3.4.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le projet prévoit un endiguement éloigné en rive gauche du Lez sur la zone des Ramières.

Un système de surverse de sécurité (digue résistante à la surverse) est prévu au niveau du pipeline (secteur amont) pour la crue millénale.

**Le niveau de protection de la digue est la crue centennale. Le déversoir fonctionnera donc pour les crues du Lez supérieures à Q100.**

Les débordements éventuels côté terre de la digue des Ramières viendront uniquement des affluents que sont :

- Le canal du Comte,
- La Combe Gaillarde,
- Le ravin de Saint Blaise.

Les eaux seront ensuite restituées au Lez par le déversoir du Creux des Vaches (seuil des Jardins).

#### 2.3.4.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

⇒ Rapport SAGE Etude géotechnique – Pièce 0 bis Dossier de plans / Classeur 1 sur 3 / Intercalaire 8

⇒ Les profils en travers sont consultables Pièce 0bis – Dossier de plans / Classeur 1 sur 3 / Intercalaire 8

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

- Mise en place d'une digue de contention éloignée en rive gauche dans le lit majeur du Lez sur 4.2km (depuis le seuil des Jardins jusqu'à la l'aval immédiat du pipeline sur la commune de Suze La Rousse). Cette digue (**enherbée**) aura une largeur de 3.5 mètres en crête avec une hauteur variable de 2.5m à 3.5m. Les talus seront inclinés sur une base de 2.5H/1V.
- Mise en place d'épis de protection en enrochements libres pour assurer une protection du pied de la digue longitudinale côté Lez (cf. coupe type ci-dessous). Chaque épi sera espacé de 40m (entre axe) sur la totalité de la digue de contention soit 98 épis à réaliser<sup>4</sup>.

#### EPIS DE PROTECTION

Echelle : 1/200

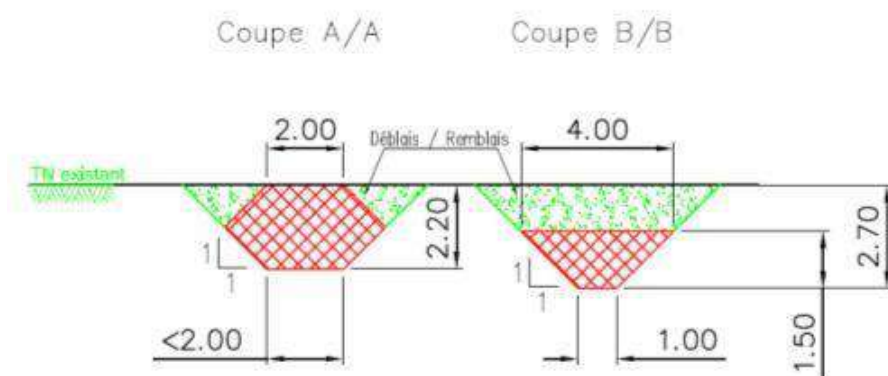


Figure 14 : Coupe de principe des épis de protection

- création d'un chemin d'exploitation de 4m de large en pied de digue côté terre.
- création d'ouvrages de transparence munis de clapets anti-retour sous la digue de contention afin de conserver le fonctionnement des fossés et des canaux existants.

<sup>4</sup> En précisant que les déblais issus de ces terrassements seront réutilisés (voir étude géotechnique) pour la construction d'une partie de la digue de contention

- création d'un canal de décharge sur le canal de Saint Blaise en aval de la RD 994 (le canal fait actuellement un virage à 90°) afin de limiter les débordements non contrôlés de cet affluent.

Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 530m
- Largeur : 2m en fond,
- Fruit du talus : 1H/1V,
- Profondeur : 1.5 à 2m.
- Pente moyenne du fossé : 0.012m/m

Le débit capable de cet ouvrage est estimé entre 14 et 20 m<sup>3</sup>/s avant débordement.

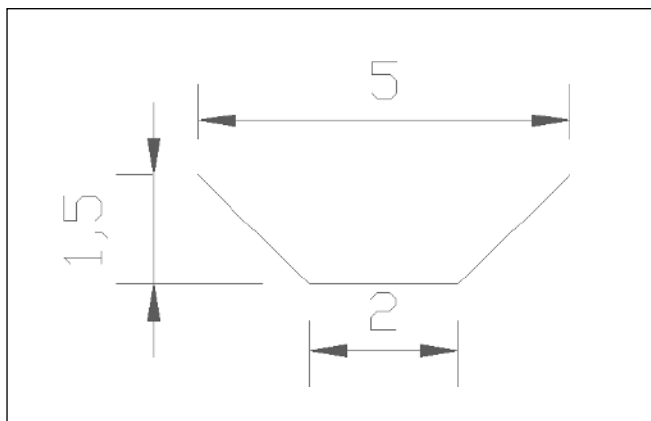
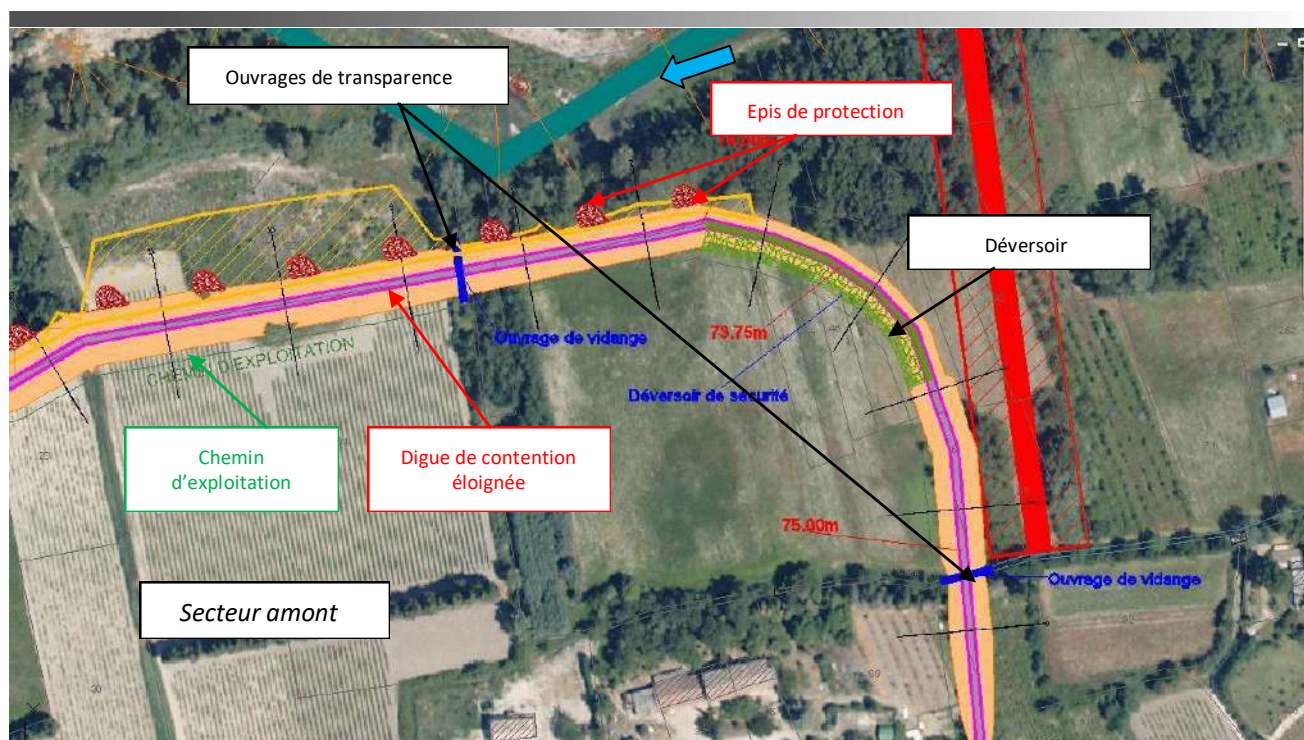


Figure 15 : Coupe type du canal de décharge de Saint Blaise





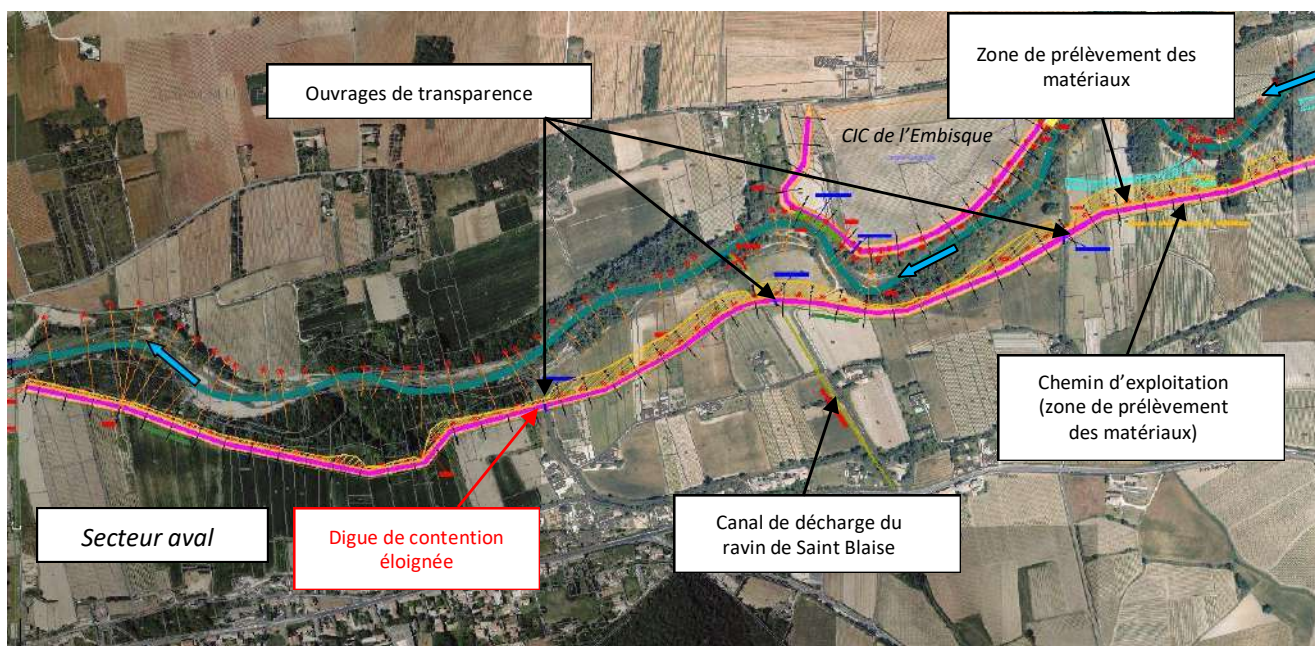


Figure 16 : Positionnement de la zone des Ramières

#### 2.3.4.3 PROVENANCE DES MATÉRIAUX DE LA DIGUE

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue. Ces matériaux qui ont fait l'objet de sondages géotechnique et d'essai de laboratoire, sont réputés réutilisables pour la construction de la digue (cf. rapport géotechnique). Ceux-ci seront issus des déblais créés par :

- l'ancrage de la digue
- **la mise en place des épis de protection**
- **d'une bande d'une largeur variable en pied de la digue de contention (apport principal). Cette bande de prélèvement intègre le reméandrage (chenaux) et les 5 mares. Le volume sera d'environ 109 000m<sup>3</sup>.**
- le canal de décharge du ravin de Saint Blaise
- le chemin d'accès en pied de digue côté terre sur la totalité de sa longueur (4.2km). Le chemin d'exploitation fera environ 4m de large et 0.5m de profondeur soit un volume de 8400m<sup>3</sup>. Le déblai sera remis en terre jusqu'au TN initial avec des matériaux graveleux issus du site (recalibrage du Lez dans la traversée de Bollène en particulier).

Le projet prévoit des bandes de prélèvement de matériaux en pied de digue de contention pour un volume de l'ordre de 109 000 m<sup>3</sup>.

Si l'on déduit les volumes des chenaux et des mares il est projeté environ 100 000 m<sup>3</sup> de prélèvement en pied de la digue de contention. Ce volume représente, pour une digue de 4200 un ratio de 24 m<sup>3</sup>/ml. Le profil du paragraphe 2.3.4.2 indique une bande de surcreusement de 5 à 30 m de large pour 2,70 m de profondeur.

L'excédent des matériaux inertes sera évacué vers la bande de prélèvement le long de la digue des Ramières côté Lez afin d'éviter après travaux un chenal préférentiel d'écoulement en pied de digue. Toutefois, le système d'endiguement est prévu pour cette configuration avec plusieurs préconisations :

- La géométrie des épis y compris leur ancrage de 0,5 m par rapport au fond des zones de prélèvement est validée par la modélisation Plaxis (pas de changement en phase de crue avec ou sans épi compte tenu de la durée de la crue faible et la perméabilité faible –  $k=10\text{-}6\text{ m/s}$  - des remblais).
- La pente du talus supérieur des épis sera égale à 3H/1V.
- La pente du talus des déblais côté zone de prélèvement sera égale à 3H/1V.
- Les matériaux impropres et les déchets seront évacués en déchetterie (béton en particulier).

L'érosion externe côté terre est peu probable. Par exemple, l'inondation peut se produire à l'arrière de la digue des Ramières par les affluents pour des crues  $<Q_{100}$ , mais les vitesses en pied de digues sont inférieures à 1m/s d'après les modélisations. Pour les crues  $>Q_{100}$  avec mise en fonctionnement du déversoir des Ramières, les vitesses sont fortes uniquement en aval immédiat du déversoir (mais celui-ci est muni d'une protection en enrochement). De plus, la zone est déjà en eau par les affluents, ce qui atténue le risque d'érosion.

Résumé du bilan des volumes terrassés :

	Déblais matériaux	Remblais matériaux
Digue des Ramières	217 964 m <sup>3</sup>	228 009 m <sup>3</sup>
CIC Embisque	58 360 m <sup>3</sup>	57 778 m <sup>3</sup>
Digue chemin de la Reine	8 108 m <sup>3</sup>	21 753 m <sup>3</sup>
Seuil des Jardins	12 926 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Traversée de Bollène	49 560 m <sup>3</sup>	34 560 m <sup>3</sup>
TOTAL	346 918 m <sup>3</sup>	342 100 m <sup>3</sup>

Le phasage des terrassements est le suivant :

**Phase 1 :**

- Digue en aval du pont de Chabrières rive gauche pour basculement des matériaux vers la digue des Ramières (environ 8000m<sup>3</sup>) avec engagement de la digue des Ramières. Les déblais (dont surcreusement) d'environ 110 000m<sup>3</sup> seront réutilisés pour le remblaiement de la digue.
- Martinière (fossé de ressuyage)
- Passe à poissons et piège à embâcles (déblais 13 000m<sup>3</sup> dont 2000m<sup>3</sup> seront basculés vers l'aval du pont de Chabrières pour reconstituer le matelas alluvial)

**Phase 2 :**

Aval Chabrières RD pour basculement sur Ramières avec finition en simultanée de la digue du chemin de la Reine (remblai de 22 000m<sup>3</sup> qui permettrait également d'optimiser la réutilisation des déblais issus de l'effacement de la digue du seuil des Jardin)

**Phase 3 :**

CIC de l'Embisque (surcreusement de 58 000m<sup>3</sup> pour construction du barrage) et remise en état divers.

L'excédent des matériaux inertes sera évacué vers la bande de prélèvement le long de la digue des Ramières côté Lez afin d'éviter après travaux un chenal préférentiel d'écoulement en pied de digue.

#### 2.3.4.4 RÉSULTATS DES SIMULATIONS À L'ÉTAT PROJET SUR LA ZONE DES RAMIÈRES

⇒ Les cartes de comparaison des hauteurs d'eau Etat initial/Etat projet sont consultables Pièce Obis – Dossier de plans / Classeur 2 sur 3 / Intercalaire 14

Les maisons situées à l'arrière de la digue de protection éloignée des Ramières sont protégées des eaux de débordements directs du Lez. Les débordements proviennent UNIQUEMENT des affluents mais ceux-ci restent modérés (<1m) par rapport à l'état initial. Quelques habitations restent inondées mais la hauteur d'eau est TOUJOURS INFÉRIEURE à 0.5m (cf. figure 17).

Les eaux de débordement s'évacuent ensuite vers le déversoir du « Creux des Vaches » avec un débit maximal de 100 m<sup>3</sup>/s. Le temps de séjour de l'eau sur ces terrains est d'environ 10h.



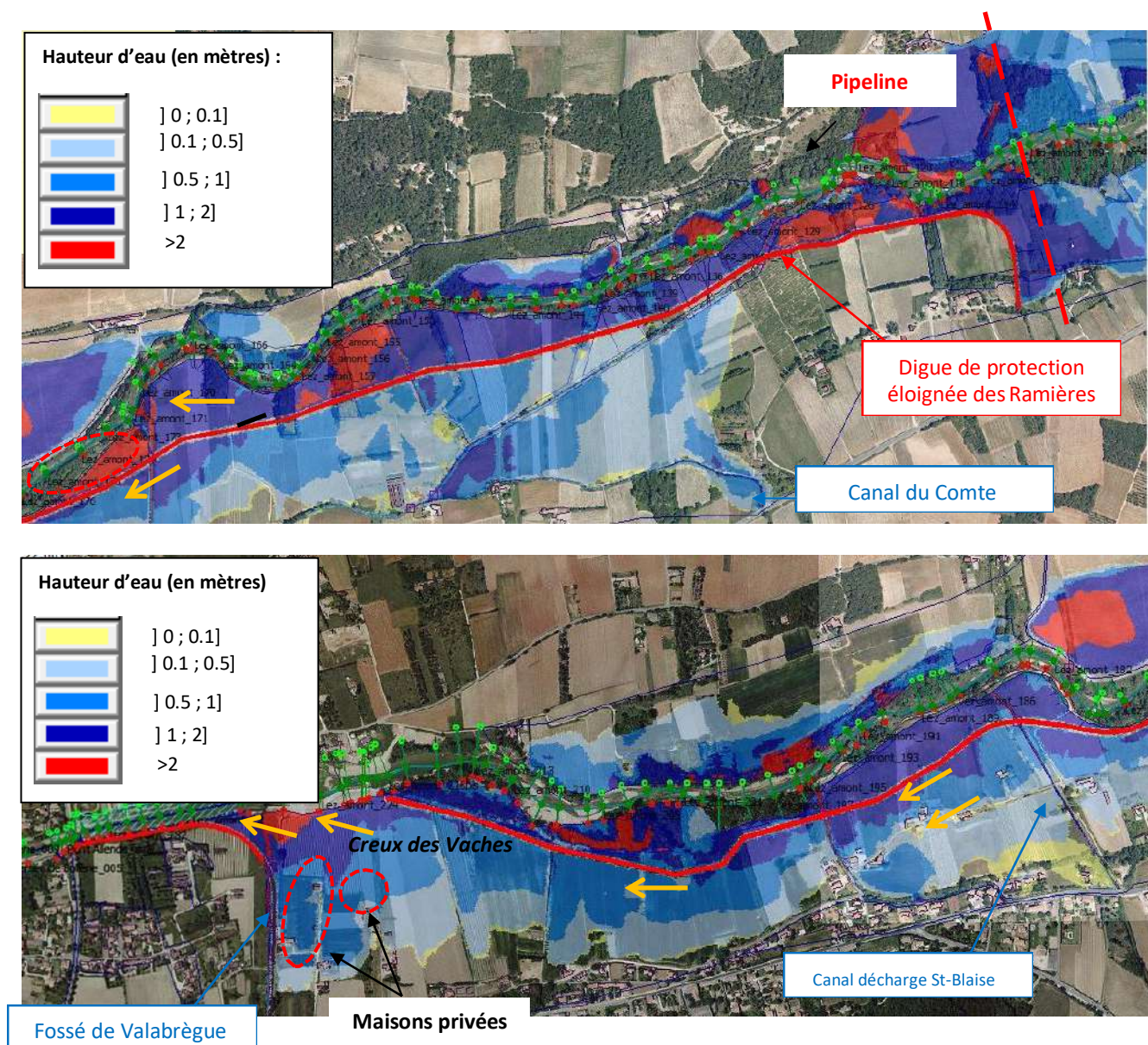


Figure 17 : Carte des hauteurs d'eau pour Q100sc1c sur la zone des Ramières et du quartier des Jardins



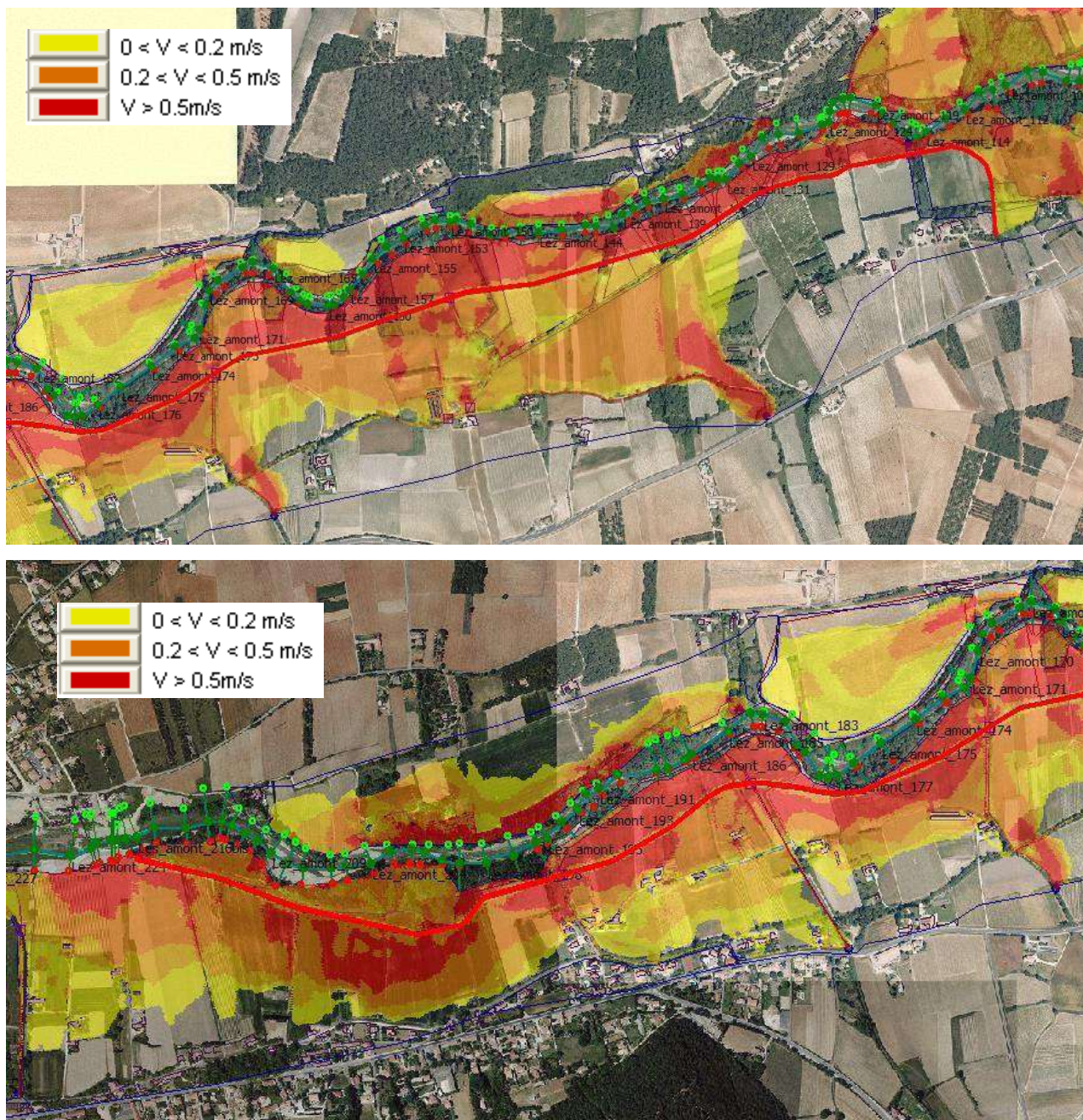


Figure 18 : Carte des vitesses pour Q100sc1c sur la zone des Ramières et du quartier des Jardins

#### 2.3.4.5 EFFET DE LA DIGUE DE CONTENTION SUR LES ÉCOULEMENTS À L'AMONT

##### En amont du pont de Suze-la-Rousse :

La zone du Colombier étant située à plus de 2km des aménagements amont du projet, aucun impact sur la zone inondable n'est prévu sur ce secteur.

##### En aval du pont de Suze-la-Rousse :

En aval du pont de Suze-la-Rousse, la présence de la digue de contention des Ramière provoque une surinondation des terrains en rive gauche sur la zone du Tolis (cf. figures 17 et 18) :

- A 500m en amont rive gauche du pipeline, les hauteurs d'eau sont globalement plus importantes de l'ordre 0 à 0.25m et les vitesses sont plus importantes de 0 à 0.5m/s.
- Au niveau du pipeline (en amont immédiat de la digue de contention), les hauteurs d'eau sont globalement plus importantes de l'ordre 1 à 1.50m mais les vitesses restent équivalentes voir moins importantes.



L'enveloppe des zones inondées en rive droite est similaire entre l'état initial et l'état projet.

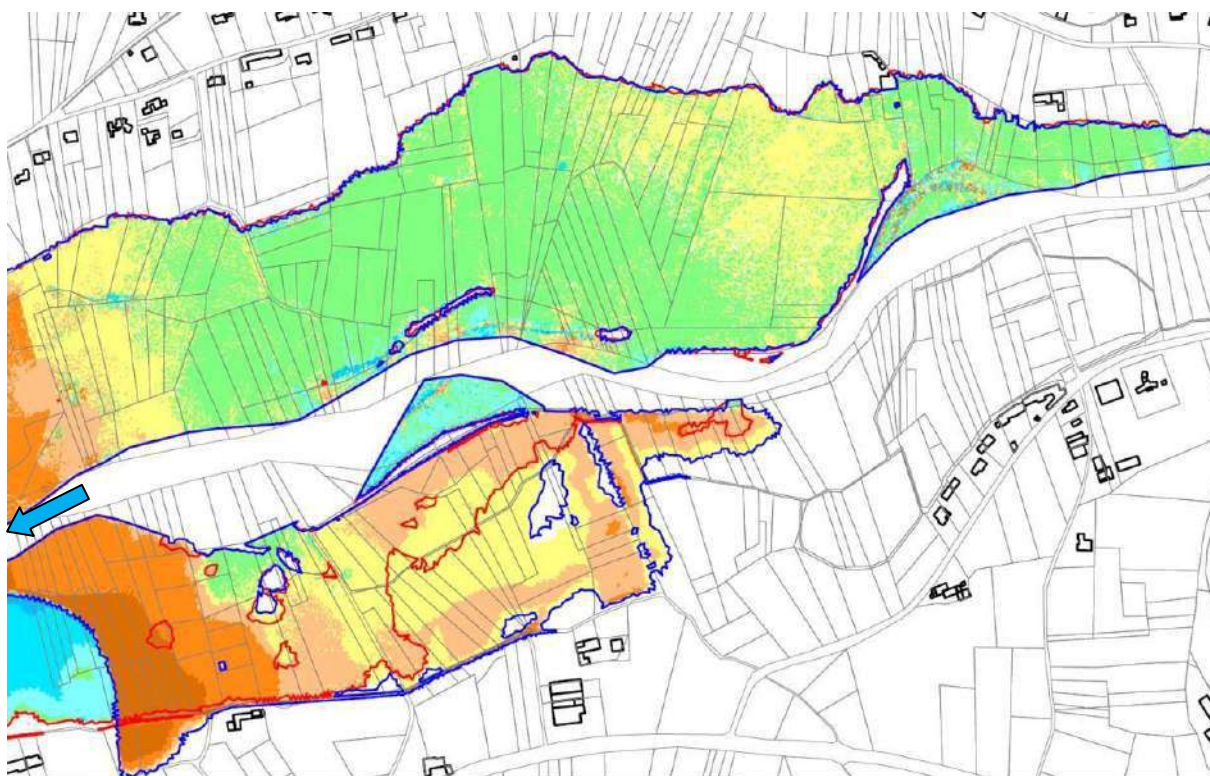


Figure 19 : Carte des différences de hauteurs d'eau pour Q100sc1c sur la zone du Biqary et du Tolis

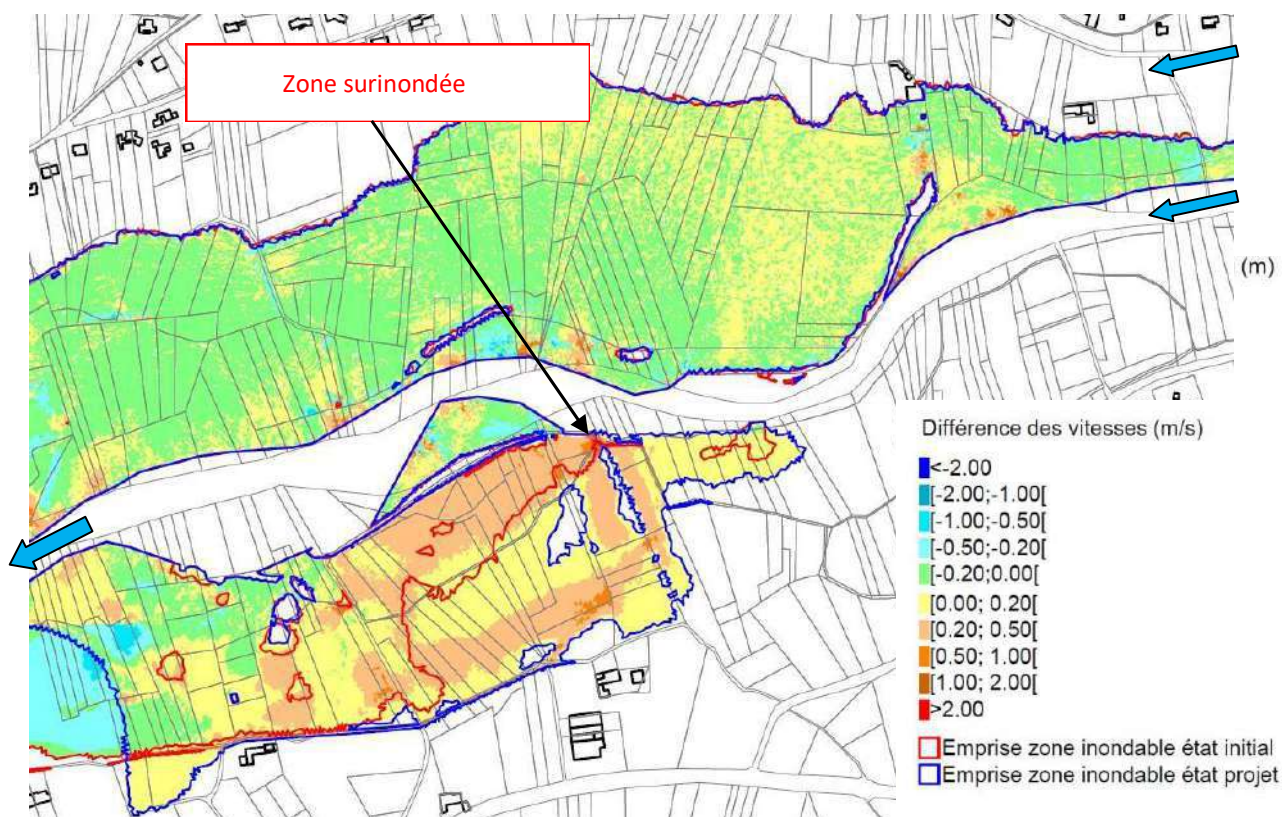


Figure 20 : Carte des différences des vitesses pour Q100sc1c sur la zone du Biqary et du Tolis



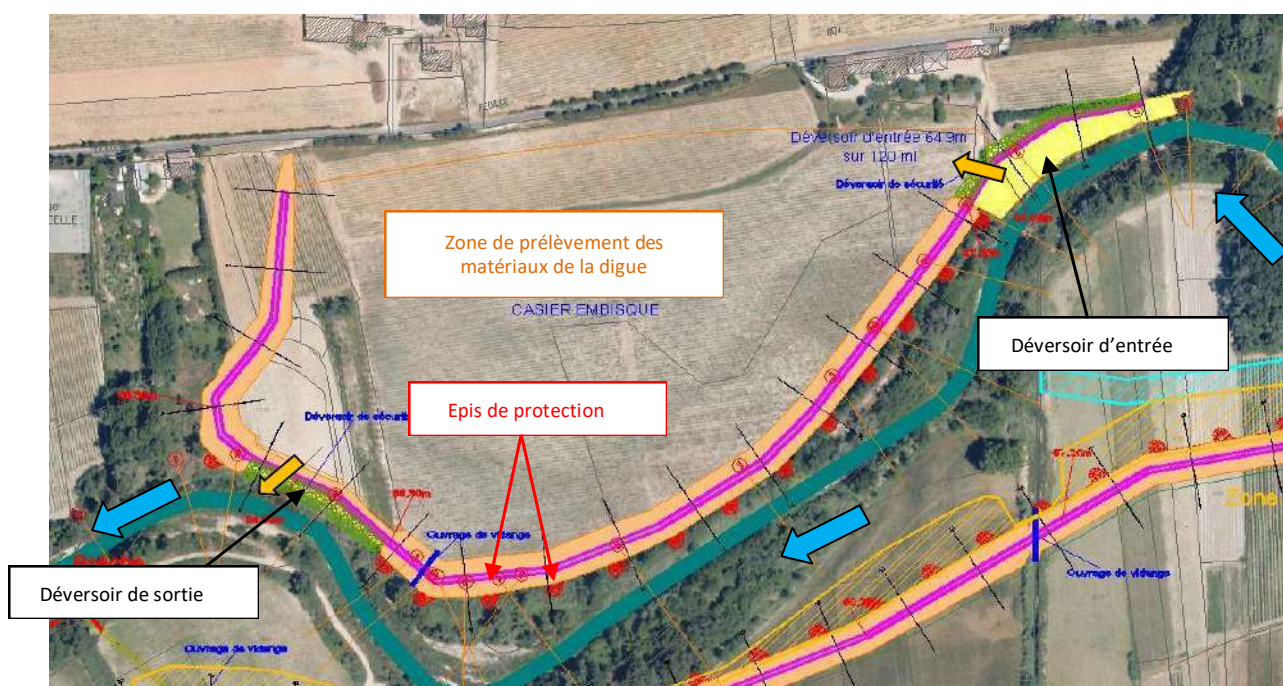
### 2.3.5 *Champ d'Inondation Contrôlée (CIC) de l'Embisque*

#### 2.3.5.1 *POSITIONNEMENT DU CASIER D'ÉPANDAGE ET CONTRAINTES*

Le projet prévoit la création d'un champ d'inondation contrôlée sur la zone de l'Embisque en rive droite du Lez (10ha).

Le positionnement de ce casier prend en compte les contraintes suivantes :

- La circulation agricole : une rampe d'accès sera mise en place si besoin afin de permettre l'accès aux différentes parcelles.
- Les fossés de drainage : ils seront conservés car ils auront un rôle efficace dans la vidange du casier.
- L'implantation des maisons existantes.
- La digue projet sera décalée côté terre par rapport à la digue existante. Celle-ci sera laissée à l'abandon et intégrée de fait à l'espace de mobilité du Lez.



*Figure 21 : Positionnement du CIC de l'Embisque*

#### 2.3.5.2 *PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU CASIER (CIC)*

L'objectif est d'écrêter le Lez en utilisant les champs en rive droite du Lez sur le lieu-dit « l'Embisque » pour stocker de l'eau.

L'alimentation du bassin s'effectuera par :

- une surverse en rive droite du Lez,
- les eaux de ruissellement du bassin versant.

Ce casier sera « ouvert » côté terre afin de permettre de stocker les eaux de ruissellement issues du bassin versant.

La zone du CIC sera surcreusée sur 0.5 à 1m de profondeur afin de bénéficier :

- d'un volume de stockage plus important,
- des matériaux pour la construction de la digue.

Le barrage aura une hauteur maximale de 4.50 m. Le bassin sera équipé d'une vidange de fond connectée directement à un fossé de drainage existant ou à créer. Il n'est pas prévu d'ouvrage mécanisé sur cet ouvrage de vidange, le débit par l'orifice sera donc variable en fonction du niveau d'eau dans le réservoir



amont. Le casier commencera à se remplir pour un débit du Lez de 375 m<sup>3</sup>/s soit une période de retour d'environ 30 ans. Les eaux de surverse rejoindront ensuite le Lez plus en aval.

### 2.3.5.3 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

- mise en place d'un barrage en rive droite du Lez de 900ml à la cote 66.3 à 67.2m NGF. Cette digue barrage sera enherbée, fera 3.5 mètres de large en crête avec une hauteur maximale de 4.5m et sera talutée à 2.5H/1V. Les talus seront enherbés.
- mise en place d'épis de protection en enrochements libres pour assurer une protection du pied de la digue longitudinale côté Lez (cf. figure 14). Chaque épi sera espacé de 40ml (entre axe) sur la partie soumise aux écoulements du Lez soit 13 épis à réaliser (cf. coupe type en *Pièce Obis – Dossier de plans / Classeur 1 sur 3 / Intercalaire 5*). Le dimensionnement est présenté au paragraphe 2.5.4. du présent document.
- mise en place d'une surverse de :
  - 120 m de long à l'entrée du casier calée à la cote de 64.90 m NGF,
  - 100 m de long à la sortie du casier calée à la cote de 64.60 m NGF,
 Les talus de ces déversoirs devront être de pente 3H/1V et constitués d'un tapis en enrochements liés et d'une fosse de dissipation en pied de digue.
- création d'un fossé en pied de talus amont afin de vidanger rapidement les casiers. Les fossés de drainage existants seront conservés,
- mise en place d'une vidange de fond de 2m<sup>2</sup> équipée de clapet anti-retour afin d'éviter les remontées du Lez dans le bassin.

### 2.3.5.4 RÉSULTATS DES SIMULATIONS À L'ÉTAT PROJET SUR LA ZONE DE L'EMBIQUE

Bassin	Hauteur d'eau maxi (en m)	Débit de surverse (m <sup>3</sup> /s)	Débit de vidange (m <sup>3</sup> /s)	Temps de vidange (h)
Embisque	2.4	0.0	7	10

Figure 22 : Résultats des simulations pour une crue centennale (sc1c)

Le temps de vidange réduit permet d'éviter tout phénomène de sur-catastrophe en cas de passage de deux crues dans un intervalle de temps réduit. Il permet également de diminuer les infiltrations dans le sous-sol si le secteur est sensible en termes de ressource en eau.

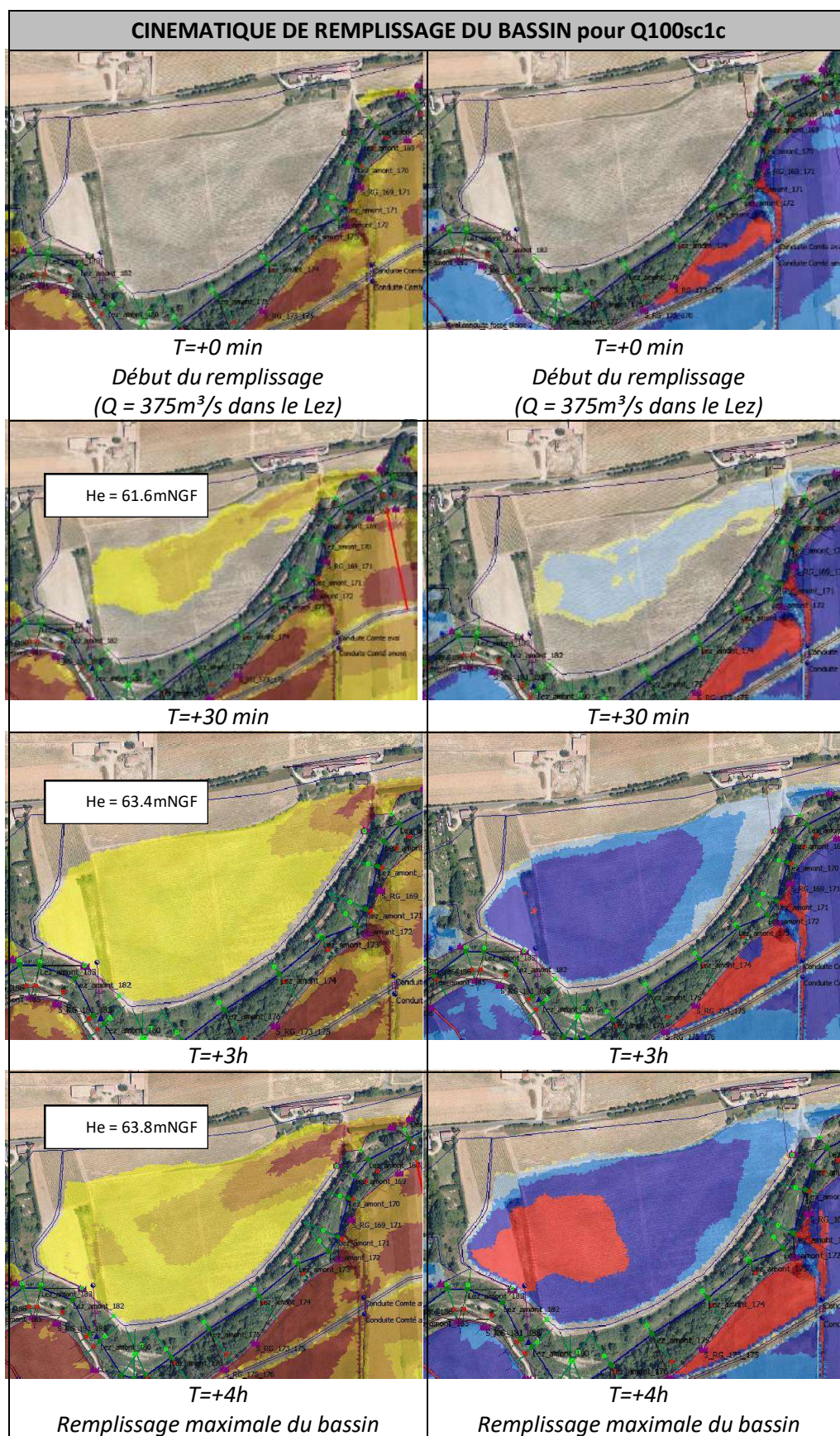
Superficie du projet		10 hectares
Volume stocké à la cote déversoir		200 000 m <sup>3</sup>
Début de remplissage par le Lez	Débit	375 m <sup>3</sup> /s
	Période de retour	30 ans

Figure 23 : Synthèse des caractéristiques de l'aménagement

Le débit de début de vidange du casier s'effectue pour des débits inférieurs à 400m<sup>3</sup>/s dans le Lez. La durée totale (remplissage + vidange complète du bassin) est d'environ 12h.

La cote de fond de l'ouvrage de vidange est de 60.82m.

Le fil d'eau (Fe) étiage du Lez au niveau du clapet est de 58.67m.





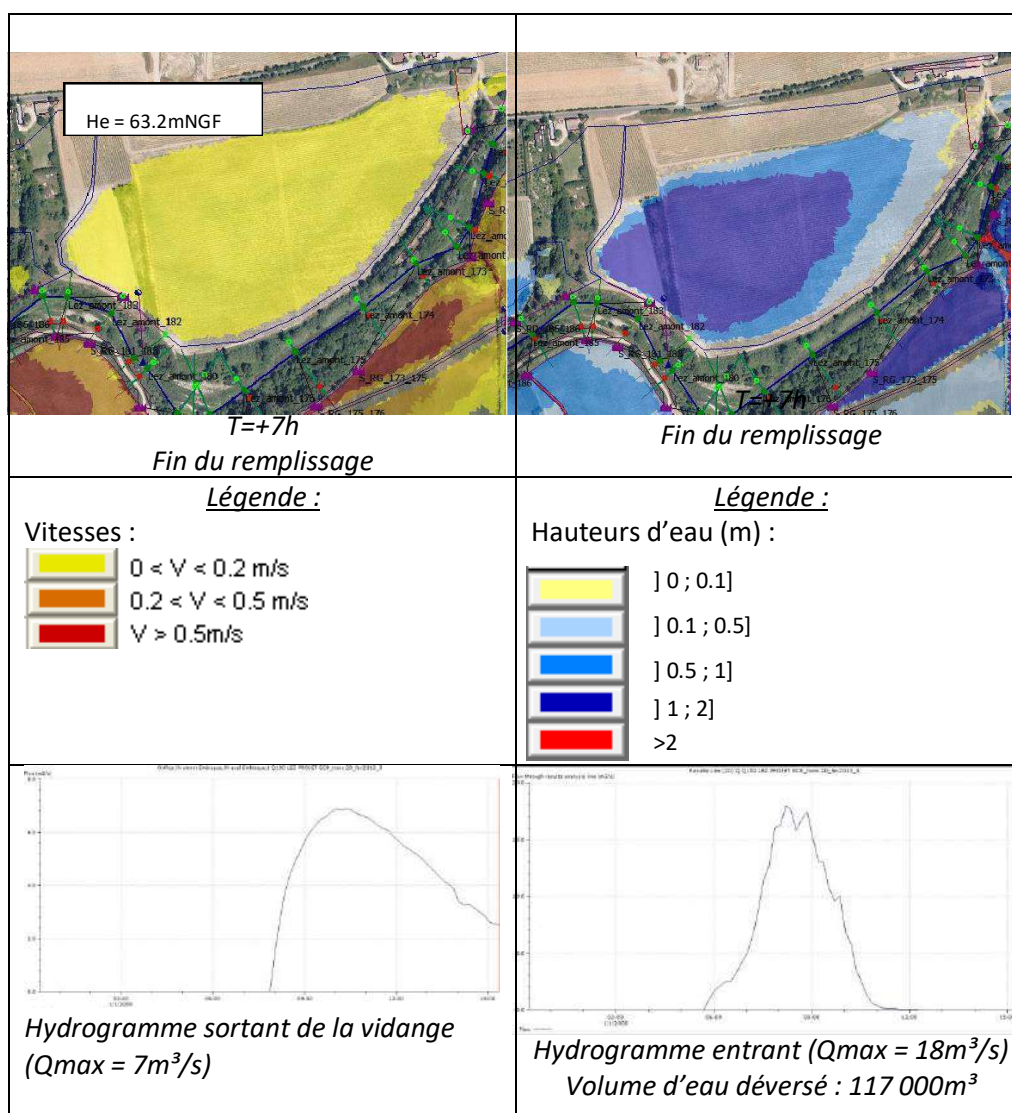


Figure 24 : Cinématique de remplissage du casier de l'Embisque pour Q100sc1c

### 2.3.5.5 PROVENANCE DES MATÉRIAUX DE LA DIGUE

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue. Ces matériaux n'ont pas encore fait l'objet de sondages géotechnique poussés et d'essais de laboratoire (en cours). Pour autant (phase PRO à venir), leurs caractéristiques orientent vers une réutilisation sans dispositif d'étanchéité et suivant les conditions telles que fixées sur la digue de contention des Ramières.

Ils seront issus des déblais créés par :

- l'ancrage de la digue,
- la mise en place des épis de protection,
- le surcreusement de la zone du CIC sur 0.5 à 1m de profondeur sur une surface de 8.5ha soit un volume de 42 500 à 85 000m<sup>3</sup>.

Résumé du bilan des volumes terrassés :

	Déblais matériaux	Remblais matériaux
Digue des Ramières	217 964 m <sup>3</sup>	228 009 m <sup>3</sup>
CIC Embisque	58 360 m <sup>3</sup>	57 778 m <sup>3</sup>
Digue chemin de la Reine	8 108m <sup>3</sup>	21 753 m <sup>3</sup>
Seuil des Jardins	12 926 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Traversée de Bollèbe	49 560 m <sup>3</sup>	34 560 m <sup>3</sup>
TOTAL	346 918 m <sup>3</sup>	342 100 m <sup>3</sup>

L'excédent des matériaux inertes sera évacué vers la bande de prélèvement le long de la digue des Ramières côté Lez afin d'éviter après travaux un chenal préférentiel d'écoulement en pied de digue.

Le phasage des terrassements est le suivant :

**Phase 1 :**

- Digue en aval du pont de Chabrières rive gauche pour basculement des matériaux vers la digue des Ramières (environ 8000m<sup>3</sup>) avec engagement de la digue des Ramières. Les déblais (dont surcreusement) d'environ 110 000m<sup>3</sup> seront réutilisés pour le remblaiement de la digue.
- Martinière (fossé de ressuyage)
- Passe à poissons et piège à embâcles (déblais 13 000m<sup>3</sup> dont 2000m<sup>3</sup> seront basculés vers l'aval du pont de Chabrières pour reconstituer le matelas alluvial)

**Phase 2 :**

Aval Chabrières RD pour basculement sur Ramières avec finition en simultanée de la digue du chemin de la Reine (remblai de 22 000m<sup>3</sup> qui permettrait également d'optimiser la réutilisation des déblais issus de l'effacement de la digue du seuil des Jardins)

**Phase 3 :**

CIC de l'Embisque (surcreusement de 58 000m<sup>3</sup> pour construction du barrage) et remise en état divers.

### **2.3.6 Reconstruction du seuil des Jardins et de la passe à poissons**

#### **2.3.6.1 CONTEXTE DE LA RECONSTRUCTION DU SEUIL DES JARDINS ET DE LA PASSE À POISSONS**

Les travaux envisagés par le SMBVL sur le seuil des Jardins correspondent aux thématiques du programme « continuité écologique » porté par l'Agence Française de la Biodiversité et l'Agence de l'Eau Rhône-méditerranée.

La circulaire du 25 Janvier 2010 relative au plan national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau présente les directives engagées par l'Etat lors du Grenelle de l'environnement pour traiter de cette problématique.

Pour replacer notre étude dans le contexte global voici deux extraits de la circulaire visant les enjeux et les éléments d'action du programme :

*« La présence, en plus ou moins grand nombre, d'ouvrages transversaux créant des ruptures dans la continuité de la rivière et le ralentissement des vitesses d'écoulement des eaux, a pour conséquence de dégrader la qualité des milieux de vie des espèces aquatiques, d'appauvrir leur diversité en favorisant certaines classes d'âge et les espèces adaptées aux plans d'eau et aux eaux stagnantes, en contradiction avec la situation qui permettrait de justifier le bon état écologique d'un cours d'eau ».*

*« La restauration de la continuité écologique passe par la suppression de « l'obstacle » à cette continuité, ce qui ne signifie pas systématiquement la suppression de « l'ouvrage ». Des solutions de gestion ou d'aménagement, telles que des ouvertures régulières de vannes ou des passes à poissons permettent l'atténuation de l'effet de l'obstacle tout en maintenant l'ouvrage et son usage. »*

Le projet consiste à repenser le seuil des jardins avec :

- l'effacement du seuil existant et la construction d'un nouveau seuil environ 30 m en aval :
  - côte de la crête du seuil : 53,54 m NGF,
  - côte de la base du seuil : 51,20 m NGF,Ce nouveau seuil nécessitera le battage de 2 rideaux de palplanches sur toute la largeur du cours d'eau (*de la passe à poissons du projet jusqu'en rive gauche*).
- Le prolongement latéral (*vers la rive gauche*) du rideau de palplanches constituant la fosse de dissipation,
  - côte de l'arase supérieur du rideau de palplanches : 51.60 m NGF,
- La création d'une passe à poissons en rive droite. La passe à poissons en rive gauche est supprimée.



### 2.3.6.2 OBJECTIF DU NOUVEL OUVRAGE

L'état des lieux du chapitre précédent a montré la nécessité de reconstruire le seuil des Jardins et la passe à poissons afin de garantir :

- la pérennité et le fonctionnement de l'ouvrage,
- la franchissabilité des espèces piscicoles patrimoniales présentes de part et d'autre du seuil des Jardins notamment le barbeau fluviatile, l'Anguille, le Toxostome et le Blageon.

**Le seuil des jardins sera le seul obstacle que rencontrera le poisson entre Bollène et Suze La Rousse.**

**Une rencontre a eu lieu le 10/01/2013 avec les services de la DDT84 et l'ONEMA (ex-AFB) afin de statuer sur :**

- les hypothèses de dimensionnement de la passe à poissons,
- le type de passe à poissons,
- les contraintes à respecter pour le bon fonctionnement de l'ouvrage

Ces éléments sont présentés ci-après.

### 2.3.6.3 OPTIMISATION DE LA HAUTEUR DE CHUTE DE L'OUVRAGE

L'état des lieux a montré que la présence du seuil des Jardins sur le Lez est **INDISPENSABLE** pour la stabilisation du fond du lit et des berges sur le tronçon amont.

Selon l'AFB, la réduction de la hauteur de chute permettrait d'améliorer la franchissabilité piscicole. Le profil actuel montre une pente très faible sur 200m en amont du seuil (de l'ordre de 0.0005m/m, cf. figure ci-après). Un abaissement de l'ordre de 0.5m de la crête de l'ouvrage est envisageable et aurait un impact quasi négligeable sur le tronçon amont. En effet, la pente moyenne serait environ de 0.003m/m soit une pente acceptable pour le maintien des conditions hydrauliques et le transport des matériaux sur ce tronçon.

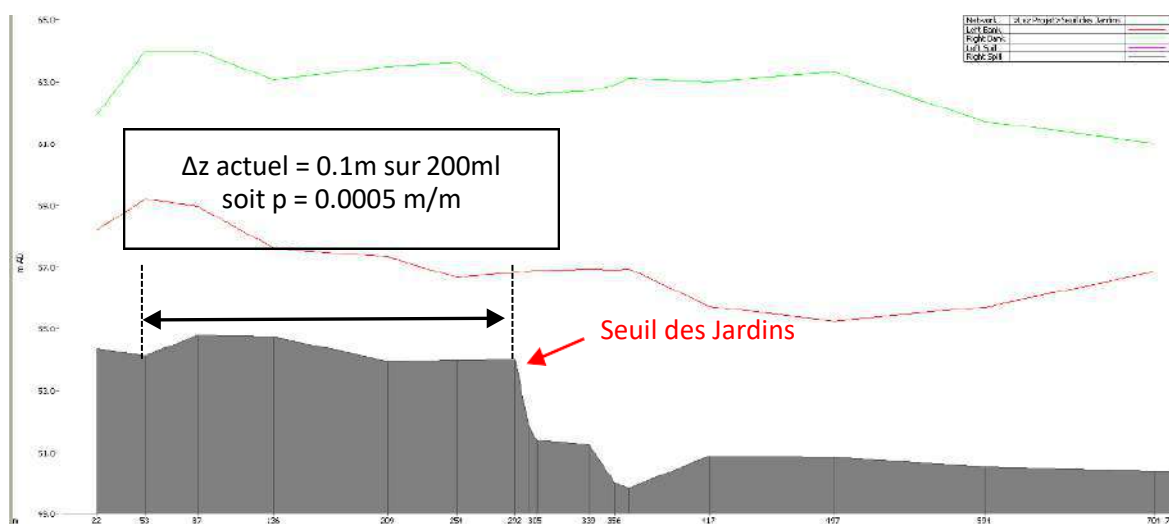
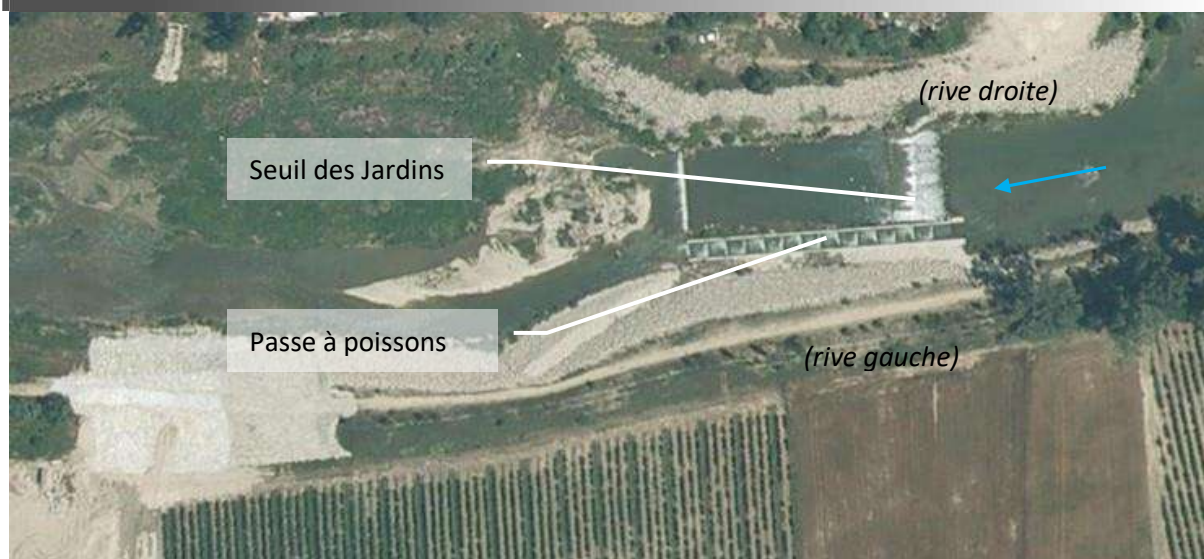


Figure 25 : Profil en long actuel au niveau du seuil des Jardins



*Figure 26 : Vue aérienne du seuil des Jardins sur le Lez en amont de Bollène (84)*

### Processus de rétablissement du transit sédimentaire

Le processus de rétablissement du transit sédimentaire suite aux travaux de mise en place du seuil des Jardins a été relativement long (11 ans pour remplir la retenue amont et commencer à voir le transit se rétablir).

Une attention particulière sera portée sur ce point, le chantier ne devant pas créer une nouvelle coupure au transit sédimentaire qui commence tout juste à se reconstituer.

Afin d'éviter tout risque de rupture du transit sédimentaire par-dessus le seuil et tout risque d'abaissement de la ligne d'eau en aval du seuil des Jardins, le niveau du fond de la retenue sera réalisé à 0,30 m sous la crête du seuil.

La crête du nouveau seuil des Jardins sera réalisée au niveau du fond du lit amont. Le nouveau seuil sera transparent au charriage des matériaux.

### La ligne d'eau d'étiage aval seuil des Jardins

La ligne d'eau d'étiage (aval immédiat du seuil des Jardins) semble être plus haute actuellement que celle de 2011 prise en compte dans le dossier.

Ce point doit être vérifié sachant que le respect de la cote du niveau d'eau aval à l'étiage est primordial pour la réussite de la passe à poissons.

Un relevé topographique de la ligne d'eau d'étiage sera réalisé avant le commencement des travaux afin de contrôler la réussite de la passe.

L'AFB sera étroitement associée en phase travaux.

### Suivi de l'évolution du lit

Des suivis seront prévus :

- Un suivi hydromorphologique au niveau du seuil dès la fin des travaux
- Un suivi du profil en long sur 1200 m en aval du pont de Chabrières, 3 ans après la fin du chantier
- Imagerie par drone

L'AFB sera étroitement associée en phase de suivi.

#### 2.3.6.4 RECONSTRUCTION DE LA PASSE À POISSONS

##### Caractéristiques générales de l'ouvrage

⇒ Les plans et coupes de l'ouvrage sont consultables Pièce Obis – Dossier de plans / Classeur 1 / Intercalaire 6



### **Arasement de la passe à poissons actuelle et du seuil**

La passe à poissons actuelle de type passe à déversoir triangulaire et le seuil seront totalement démolis ainsi que le radier. Après démolition, les matériaux seront immédiatement enlevés du site, la surface de la passe sera nettoyée afin de fournir une surface saine et compacte pour le réaménagement.

### **Implantation**

L'implantation la plus intéressante de la passe à poissons s'avère être sur la rive droite, permettant de placer l'ouvrage en limite du lit vif du cours d'eau et de protéger efficacement et durablement l'ouvrage des débordements provenant des affluents rive gauche.

### **Type de passe**

La passe à poissons actuelle sera remplacée par une rampe à macrorugosités caractérisée par des plots régulièrement répartis complétés par une rugosité de fond composée par un pavage de galets grossiers. Ce type de passe présente l'avantage d'être transparent vis-à-vis du transport des matériaux et des flottants. Un exemple de réalisation de ce type de passe à poissons réalisé par notre bureau d'études est présenté sur les figures ci-dessous (seuil des Pues sur la Drôme, 26) :



Figure 27 : Passe à poissons pendant le chantier (seuil des Pues sur la Drôme)



Figure 28 : Passe à poissons lors de sa mise en service (seuil des Pues sur la Drôme)

### **Débit de la passe**

Les hypothèses retenues pour les résultats présentés ci-dessous sont :

- La passe à poissons devra être opérationnelle à partir du débit d'étiage (QMNA5) jusqu'à 2.5x le module.
- Les débits doivent être en cohérence avec **la période de reproduction du barbeau fluviatile**, une des espèces cible du Lez (**de fin mars à mi-juin**).

	Débit (l/s)
QMNA5	300
Module annuel	3680

Figure 29 : Débits caractéristiques du Lez au pont de Verdun  
(source : « Etude des Volumes prélevables sur le Lez5, CEREG 2012)

<sup>5</sup> La station hydrométrique du Lez à Bollène ne fonctionnant que depuis 2010, ces valeurs sont théoriques et ont été calculées sur une période de 30 ans selon des données météorologiques.

## Dimensionnement de la passe à poissons

### **Forme et dimension de l'ouvrage**

La forme de l'ouvrage est liée aux contraintes d'entrée et de sortie de la passe à poissons. L'entrée piscicole doit se trouver au plus près du pied du seuil afin de bénéficier d'une attractivité maximale. L'ouvrage se caractérise par un couloir de 6.00 m de large d'un linéaire total de 67.22 m (y compris zone de repos).

La base du dimensionnement respecte une pente de 4.5%, dont la puissance dissipée à l'étiage ne dépassera pas 250 W/m<sup>3</sup>.

Le dimensionnement proposé est le suivant :

- Passe à poissons élargie à 6 m en fond,
- La côte du radier de la passe est abaissée de 0,49m, soit 53.14m NGF,
- La pente de la rampe est de 4.5% soit une longueur de 67.22m (adaptée à toutes les espèces),
- Dimension transversale des blocs : 0.5 m,
- Hauteur des blocs émergeant de la rampe: 0.5 m,
- Concentration des blocs : 14.8%,
- Pente transversale de la rampe : 6.7%,
- Un bassin de repos intermédiaire en position médiane.

### **Caractéristiques de la macrorugosité**

La macrorugosité sera composée de plots à face arrondie d'une largeur de 0.50 m. La hauteur émergeante des plots sera de 0.50 m par rapport à la surface des blocs formant la rugosité de fond. Les plots seront en béton.

Le débit transitant dans les fentes sera de 300l/s à l'étiage pour atteindre 9200l/s (2.5 fois le module) avec une lame d'eau maximale de 0.63 m par rapport au fil d'eau de l'entrée de la passe.

Le fond des bassins sera recouvert de pierres et galets de diamètre compris entre 0.1 et 0.2 m noyés à mi-hauteur dans le radier de la passe à poissons offrant une rugosité apparente de 50 à 100 mm.

L'espacement maximum entre les galets sera de 5 cm.



*Figure 30 : Exemple à suivre pour la constitution du fond de la passe à poissons en galet*



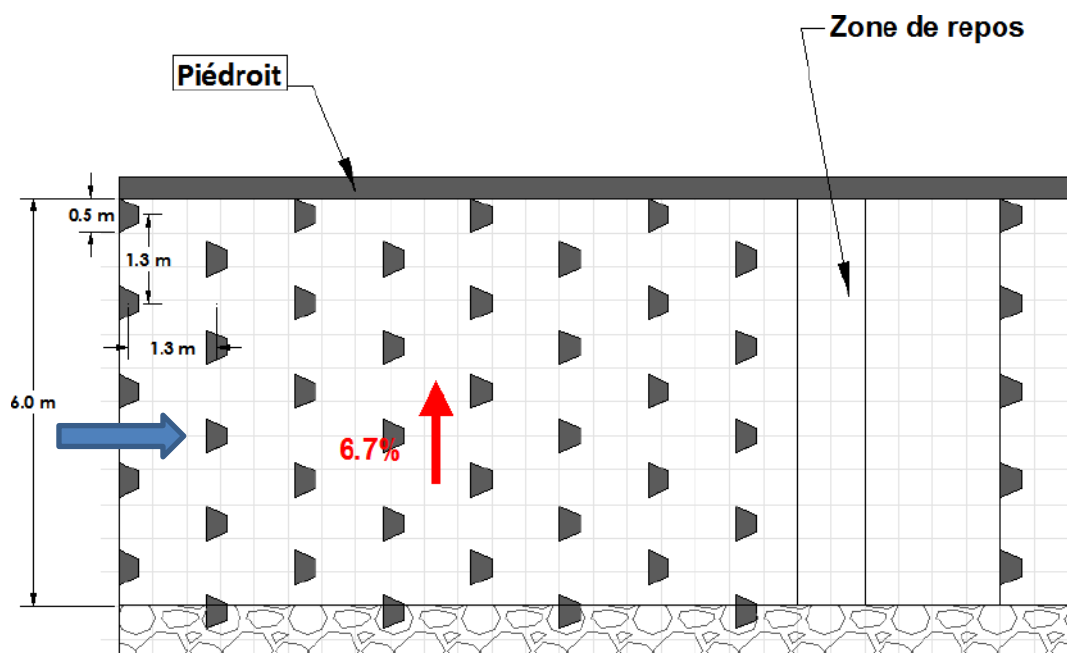


Figure 31 : Vue en plan de l'implantation des plots dans la passe

### Entrée hydraulique de la passe

L'entrée hydraulique de la passe à poissons s'effectuera par une ouverture de 6 mètres en rive droite amont de la crête du seuil. Le radier sera calé à la cote 53.14 m NGF.

L'entrée de la passe sera équipée, de rainures métalliques pour isoler la passe du plan d'eau amont à l'aide d'un batardeau en cas d'intervention pour l'entretien de l'ouvrage. Le batardeau sera constitué de plusieurs éléments empilables de poids réduit (éléments en aluminium de 0.4 m de haut) pour être manipulables par deux personnes.

### Entrée piscicole de la passe

Le débouché aval de la passe sera aligné sur les palplanches existantes. La passe sera prolongée en aval du rideau de palplanches par des enrochements libres afin d'éviter tout obstacle (fosse d'affouillement) pouvant compromettre la franchissabilité soit à la cote 50.25 m NGF.

Les bajoyers de la rampe seront équipés de rainures de batardage pour isoler la restitution du plan d'eau aval. La hauteur d'eau maximale sur la partie aval de la passe est de 0.20m avec des vitesses inférieures à 1m/s.

### Fonctionnement de l'ouvrage

Les modélisations réalisées dans le cadre de l'AVP ont suivi les contraintes de franchissabilité à respecter en fonction des espèces cibles. Ces contraintes sont rappelées dans le tableau suivant :

Groupe d'espèces	Vitesse maximales dans les jets (m/s)	Hauteur d'eau minimale (m)	Puissance dissipées maximales (W/m³)
Saumons, truites de mer, lamproies	2,5	0,4	500-600
Aloses	2,0	0,4	300-450
Truites fario	2,0	0,3	500-600
Ombres, cyprinidés rhéophiles	2,0	0,3	300-450
Petites espèces	1,5	0,2	200-300

Tableau 1 : Critères hydrauliques à respecter selon les groupes d'espèces pour les enrochements régulièrement répartis

Le tableau ci-après présente le fonctionnement hydraulique (cote d'eau, vitesse, puissance dissipée,...) de la passe à poissons. Les caractéristiques de l'ouvrage ont été calculées à partir des conditions d'étiage pour lesquelles les cotes du plan d'eau amont et du bief aval sont respectivement de 53.44 m NGF et 51.03 m NGF.

Après aménagement, le débit équivalent à 2.5x le module ( $9.2\text{m}^3/\text{s}$ ) sera dirigé en partie par la passe à poisson soit environ  $2.01\text{ m}^3/\text{s}$ . Les  $7.19\text{ m}^3/\text{s}$  restants seront restitués par surverse sur le seuil (lame d'eau moyenne 23 cm).

**La simulation hydraulique dans la passe à poissons pour les cyprinidés d'eaux vives rhéophiles (espèce cible) avec des vitesses  $<2\text{m/s}$  et un tirant d'eau de 0,30m est satisfaisante (cf. encadré rouge du tableau de résultats ci-après).**



Page 42

**Adaptabilité des ouvrages aux conditions de débit**

En fonction du débit du Lez, l'évolution des niveaux du plan d'eau amont et du bief aval est décrite dans le tableau suivant :

Conditions de débit	Plan d'eau amont	Bief aval
Etiage (300l/s)	53.44 m NGF	51.03m NGF
400l/s	53.48 m NGF	51.05m NGF
Module (3680l/s)	53.66 m NGF	51.30 m NGF
2.5 x Module (9200l/s)	53.77 m NGF	51.38 m NGF

L'évolution de la dénivelée totale ainsi que du débit transité par la passe à poissons est présentée dans le tableau suivant :

Conditions de débit	Dénivelée totale	Débit passe à poissons	Débit seuil
Etiage	2.41m	300 l/s	0 l/s
400l/s	2.43m	400l/s	0 l/s
Module	2.36m	1220 l/s	2460 l/s
2 X Module	2.39m	2010 l/s	7190 l/s

Les écoulements dans l'ouvrage vont évoluer avec l'augmentation du niveau d'eau :

- de l'étiage jusqu'au module, les écoulements vont se faire entre les plots, ces derniers n'étant pas submergés,
- Au-delà, les plots commencent à être submergés, le débit augmente de façon significative, les écoulements se décomposent en deux parties, l'une supérieure fortement turbulente difficilement empruntable par les poissons, l'autre inférieure moyennement turbulente offrant à l'ensemble des espèces des possibilités de repos ou de passage.
- Dans cette configuration, l'émergence des blocs au-dessus du niveau d'eau permet une dissipation de l'énergie hydraulique plus efficace que pour des blocs submergés.
- Les vitesses sur la rampe sont modérées et homogènes. L'énergie spécifique moyenne est modérée. Les grandes différences d'écoulements entre le fond (écoulements lents à cause de la rugosité) et la surface (jets plus rapides dus à l'émergence des blocs) conviendra à une grande gamme d'espèces de poissons. De plus une pente de 4.5% assure une bonne évacuation des matériaux en aval de la rampe. Son entretien en sera facilité.

**Aménagements complémentaires****Liaison avec l'existant et battage de palplanche**

La liaison avec la berge droite se fera au moyen d'un remblaiement en enrochements de manière à assurer une stabilité du talus.

Un rideau de palplanches sera battu jusqu'au refus en amont de l'entrée de la passe pour prévenir tout risque d'affouillement (niveau supérieur de 53.14 à 53.42 m NGF). Le rideau aval existant sera prolongé sur les berges en rive droite et rive gauche (niveau supérieur à 52.00 m NGF).

**Assise de l'ouvrage**

Des sondages géotechniques de niveau G2 permettront de déterminer la profondeur du substratum. La passe à poissons s'appuiera sur le seuil, le terrain naturel amont et le fond de la rivière en aval. Le seuil sera entaillé au Brise Roche Hydraulique (BRH) de façon à dégager la section de passage de la passe à poissons. Une fois décapées, les surfaces de la passe à poisson et de l'échancrure seront perforées afin de positionner une série de fers à béton ancrés par scellement chimique.

Les fers seront de diamètre Ø16 mm et recourbés à leur extrémité (courbure réalisée à chaud pour ne pas altérer le matériau). La densité de fers sera de 4 au m<sup>2</sup> et ils seront ancrés sur 20 cm de profondeur dans des trous de diamètre Ø18mm. Ces fers à béton seront émergents de 0.4 m de la semelle avant bétonnage.



Ce décapage devra permettre de couler une semelle de béton d'au moins 50 cm dans laquelle seront ancrés les plots.

La partie aval de la passe à poissons sera composée d'une fosse de dissipation en enrochements libres de 3m d'épaisseur et 3m de long reposant sur les bancs de graviers ou la roche mère.

### **Zone de repos intermédiaire**

Afin de pallier à la grande longueur de la passe à poissons (64.22m), il est proposé de rajouter une zone de repos en position médiane de 3ml.

Cette zone de repos aura la configuration suivante :

- Une contre pente de 0.2m de dénivelé sera créée sur 2ml soit une contre pente de 10%,
- Aucun plot ne sera implanté dans cette zone.

**L'intégration de la zone de repos implique l'allongement de la passe à poissons de 3.0ml soit une longueur totale de 67.22ml.**

### Entretien de l'ouvrage

Le seuil et la passe à poissons présentent l'avantage d'être transparents vis-à-vis du transport des matériaux et des flottants. Toutefois, l'ouvrage devra être accessible pour son entretien (enlèvement des embâcles). Pour se faire, un chemin d'accès est présent en rive droite. Une pelle peut également intervenir facilement sur l'ouvrage à partir de la berge.

La fréquence d'intervention pour nettoyage de l'ouvrage est difficilement appréhendable. Elle va être fonction de la fréquence des crues et de l'importance du transport solide et des embâcles charriées par les crues.

Les interventions sur l'ouvrage sont principalement de quatre genres :

- visite d'inspection,
- interventions d'entretien,
- intervention de réglage de l'ouvrage,
- interventions liées au suivi piscicole.

### **Visite d'inspection**

Il s'agit d'une visite ayant pour objectif de vérifier le bon fonctionnement de l'ouvrage. On distingue deux types de visite :

- *visite de « routine » :*

Il s'agit d'une visite réalisée fréquemment (1 fois /semaine) pour vérifier par simple constat visuel le bon fonctionnement de l'ouvrage.

Cette visite peut être réalisée par une personne seule sans matériel particulier. Les points qui devront être observés sont les suivants :

- *l'état de colmatage des plots,*
- *la régularité de la ligne d'eau dans la rampe,*

Tout colmatage significatif ou anomalie constaté doit entraîner une intervention d'entretien le plus rapidement possible.

- *Visite d'inspection détaillée*

Il s'agit d'une visite réalisée annuellement (période estivale) avec mise hors d'eau de l'ouvrage. Cette visite doit être réalisée par un minimum de deux personnes.

Le personnel devra revêtir un équipement adapté (casque, bottes avec semelles antidérapantes, ...) ainsi qu'être muni de matériel (râteau, gaffe, échelle, outillage divers...) lui permettant d'accomplir les tâches présentées ci-après.

La visite d'inspection (ouvrage vidangé) portera sur :

- *l'état des voiles et des plots de la passe à poissons (repérage de fissures,...),*
- *le nettoyage général de l'ouvrage avec évacuation des flottants,*

### Interventions d'entretien

Ces interventions sont provoquées si nécessaires à la suite d'une visite de « routine » pour réaliser un nettoyage de l'ouvrage. Cette visite doit être réalisée par un minimum de deux personnes.

Suivant le type d'intervention à réaliser, le personnel devra revêtir un équipement adapté (casque, bottes avec semelles antidérapantes, ...) ainsi qu'être muni de matériel (râteau, gaffe, échelle, outillage divers...) lui permettant d'accomplir les tâches nécessaires.

Les interventions porteront principalement sur le retrait des corps flottants et tout objet entraînant un colmatage ou obstruction des plots.

La descente dans l'ouvrage ne doit être qu'exceptionnelle afin d'éviter une mise hors d'eau trop fréquente.

### Phase travaux et suivi

L'AFB sera étroitement associée en phase travaux et notamment pour ce qui a trait à la mise en œuvre des microrugosités.

#### 2.3.6.5 RECONSTRUCTION DU SEUIL DES JARDINS

##### Dimensionnement de l'ouvrage

Le dimensionnement proposé est le suivant :

- Seuil élargi à 26m avec bord rive gauche en pente 3H/2V,
- La côte du radier du seuil est abaissée de 0,49m, soit 53.54m NGF,
- La longueur totale de l'ouvrage sera de 41.5m depuis le rideau de palplanche aval existant.

A partir des résultats du modèle hydraulique et des calculs présentés dans le §1.2.1.1., nous en déduisons la longueur minimale du bassin de dissipation :  $L_b = 34m$ .

Au vu des vitesses d'écoulement du Lez en crue de projet et des fortes contraintes hydrauliques provoquées, nous proposons de tapisser la fosse par la mise en place de deux couches d'enrochements libres et d'y associer une protection de berge sur l'ensemble du linéaire.

Les protections de berges en enrochements libres, de pente maximale 3H/2V et de 1.5m d'épaisseur, viseront non seulement à fixer la section débitante du cours d'eau mais aussi à orienter les écoulements vers le centre du lit et éviter le déchaussement de l'ouvrage. La longueur de berges concernée est de 2 x 68 m (RD et RG).

Au vu des vitesses d'écoulement du Lez en crue de projet et des fortes contraintes hydrauliques provoquées, il est proposé de tapisser la fosse par la mise en place de deux couches d'enrochements libres et d'y associer une protection de berge sur l'ensemble du linéaire.

La fosse de dissipation sera composée de 3 parties :

- Parement incliné ( $L=3.4$ ,  $e=2m$ ,  $p=2V/3H$ ), en enrochements liés
- Tapis de dissipation central ( $L=34m$ ,  $e=2m$ ) en enrochements libres
- Sabot d'ancrage ( $L=3m$ ,  $e=3m$ ) en enrochements libres



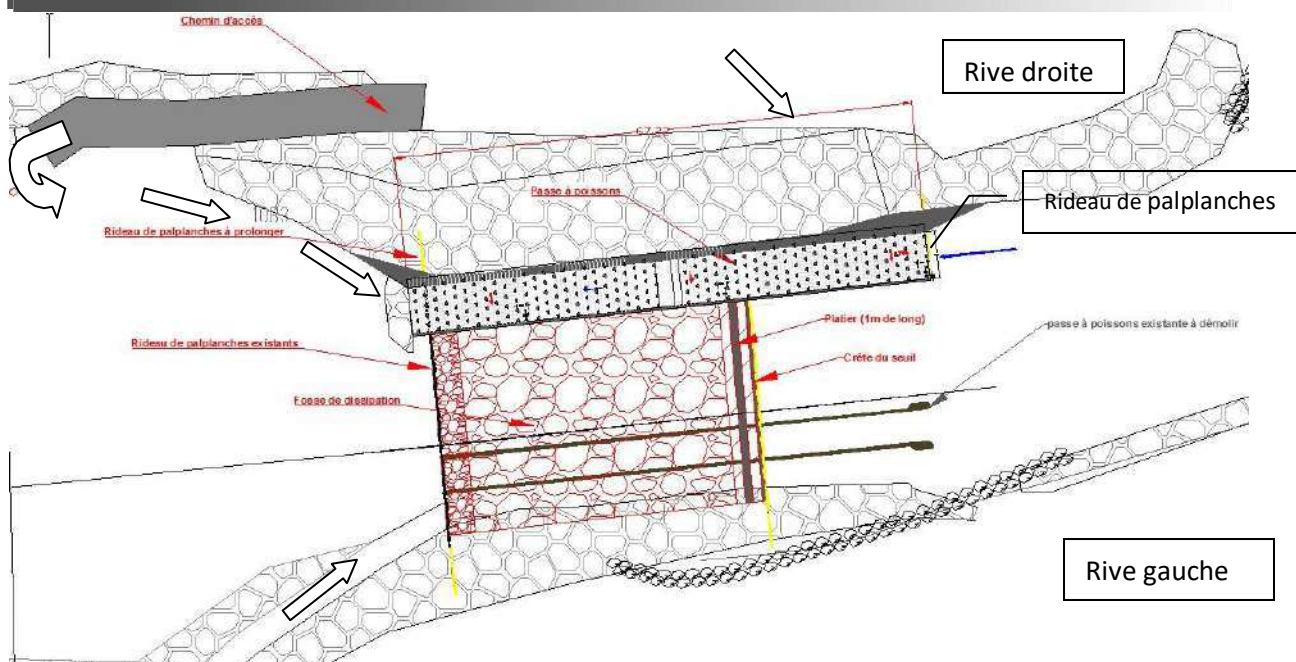


Figure 32 : Vue en plan de l'implantation de la passe à poissons et du seuil

➡ Accès possible vers la passe à poissons et le seuil

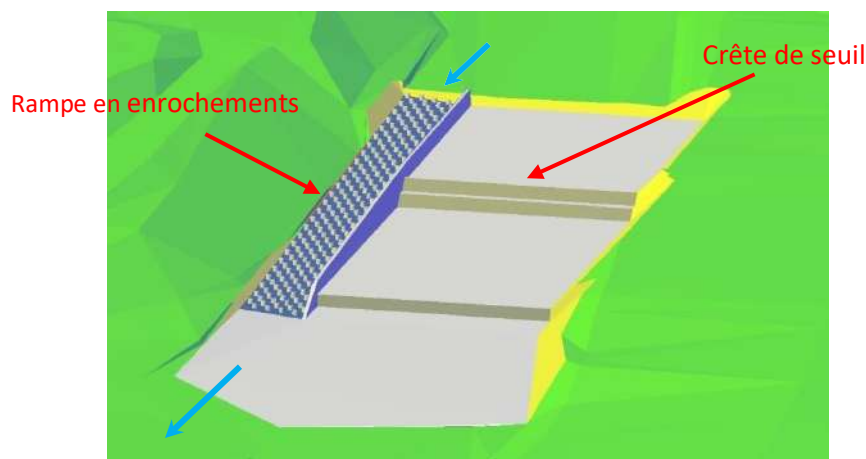


Figure 33 : Vue 3D du seuil des Jardins et de la passe à poissons

#### Le mode opératoire sera le suivant :

Les blocs issus du seuil existant seront retirés du lit et stockés pour réutilisation lors des travaux (seulement si le diamètre des blocs est supérieur à 1m).

Le tapis de dissipation débutera par une contre-pente pour permettre de casser l'énergie des écoulements sur environ 18ml (fosse centrale :  $\Delta z=0.40m$ ). La pente de l'ouvrage adoptera ensuite la pente initiale du cours d'eau pour accompagner les écoulements vers le lit existant.

Un sabot d'ancrage permettra de stabiliser l'ensemble de l'ouvrage et d'éviter tout risque d'affouillement en pied susceptible de provoquer le démantèlement prématuré de la fosse par érosion régressive. Le rideau de palplanches existant en aval sera conservé et prolongé sur les berges.

#### *Remarque :*

*Le sabot d'ancrage a été dimensionné dans le cas où la fondation de l'ouvrage n'atteint pas la roche mère. Dans le cas contraire, la fixation de tiges acier sur plusieurs rangées sera à prévoir pour maintenir les blocs en aval.*

Des sondages géotechniques permettront de déterminer la profondeur du substratum aux profils indiqués. Dans le cas où les conditions de sol ne permettent pas de créer un ancrage en enrochements aux cotes préconisées, il sera nécessaire de procéder à la fixation de barres d'acier dans le substratum pour retenir les blocs sur l'ensemble du linéaire concerné.



*Figure 34 : Exemple de mise en œuvre de tubes acier sur le substratum rocheux pour assurer l'ancrage de la fondation d'une culée de pont (Hautes-Alpes, 2009)*

La largeur du seuil sera homogène sur l'ensemble de l'ouvrage (environ 26m). La section existante sera donc élargie sur 5m et adoptera progressivement la configuration préconisée.

Les protections de berges en enrochements liés, de pente maximale 3H/2V et de 1.5m d'épaisseur, viseront non seulement à fixer la section débitante du cours d'eau mais aussi à orienter les écoulements vers le centre du lit et éviter le déchaussement de l'ouvrage.

#### Impact de l'ouvrage sur la ligne d'eau amont

La reconstruction du seuil des Jardins et de la passe à poissons ne va grandement modifier les écoulements. La diminution de la hauteur de chute du seuil (0.5m) va générer une baisse de la ligne d'eau amont sur 140m environ (de l'ordre d'une dizaine de centimètres depuis l'entrée de la future passe) et une augmentation des vitesses de l'ordre de 0.5m/s.

#### Entretien et accès à l'ouvrage

Le seuil et la passe à poissons présentent l'avantage d'être transparents vis-à-vis du transport des matériaux et des flottants. Le rôle du futur seuil ne sera pas apparenté à un piège à gravier. Toutefois, l'ouvrage devra être accessible pour son entretien (enlèvement des embâcles). Pour se faire, un chemin d'accès est présent en rive droite et en rive gauche. Une pelle peut également intervenir facilement sur l'ouvrage à partir de la berge.

### **2.3.7 Agrandissement du déversoir du Creux des Vaches**

#### **2.3.7.1 OBJECTIF DE L'AGRANDISSEMENT DU DÉVERSOIR**

L'état des lieux (Pièce 3-5-2 Etude hydraulique) a montré la nécessité d'agrandir le déversoir du Creux des Vaches afin de garantir :

- la pérennité et le fonctionnement des ouvrages,
- un ressuyage efficace du secteur des Jardins.



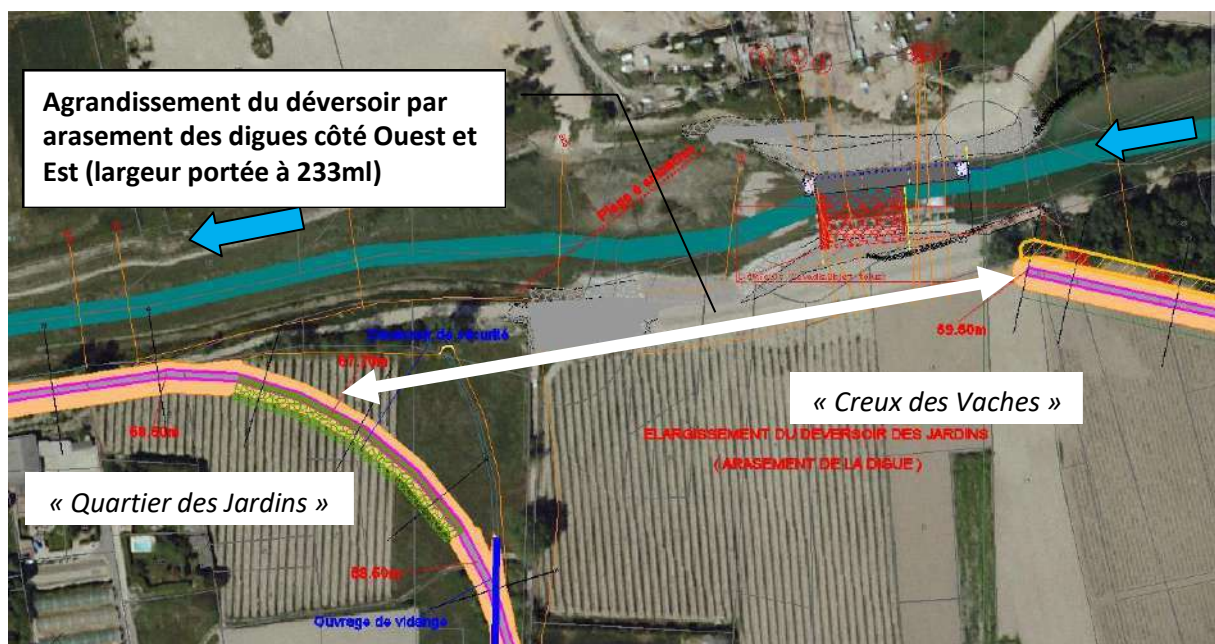


Figure 35 : Positionnement des ouvrages sur le « Creux des Vaches »

#### 2.3.7.2 DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

L'agrandissement du déversoir s'effectuera par l'arasement de la digue rive gauche au niveau du seuil des Jardins sur 180m de long (volume des déblais estimé à 4600m<sup>3</sup>) avec une orientation de la pente vers le cours d'eau (2%).

Le déversoir sera entièrement composé d'enrochements libres sur 1m d'épaisseur.

**La longueur initiale du déversoir est de 53ml. La longueur prévue est donc de 233ml avec l'arasement de la digue.**

#### 2.3.7.3 IMPACT DE L'OUVRAGE SUR LES ÉCOULEMENTS

En crue centennale, le débit de retour vers le Lez par ce déversoir passera de 67 à 100 m<sup>3</sup>/s SANS inondation du quartier des Jardins, notamment grâce l'arasement des digues à l'Ouest et à l'Est.

Cela a pour effet d'accélérer localement les vitesses au droit du déversoir mais de permettre d'orienter les eaux vers le Lez et non vers le quartier des Jardins.

#### 2.3.8 Piège à embâcles en aval du seuil des Jardins

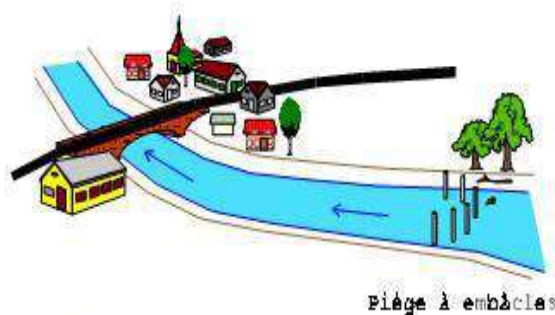
Afin d'éviter l'obstruction des ouvrages dans la zone urbanisée de Bollène et limiter le transport solide, un piège à embâcles / plage de dépôt doit être réalisé en aval du seuil des Jardins AVANT la zone urbaine dans une zone d'accès facile pour pouvoir enlever périodiquement les arbres amoncelés (cf. figure 32). Le système sera mis en travers du cours d'eau en biais afin de répartir efficacement la charge des flottants.

Ce système permettra d'arrêter les troncs et divers flottants qui pourraient se bloquer au niveau des ouvrages.

1. Formation d'un embâcle sous le pont



2. Installation d'un piège à embâcle à l'aval d'une zone peu vulnérable



3. Le piège localise l'embâcle à l'endroit choisi



Figure 36 : Fonctionnement du piège à embâcle (source : CEMAGREF, 2002)

Les caractéristiques du piège sont représentées dans la figure ci-dessous :

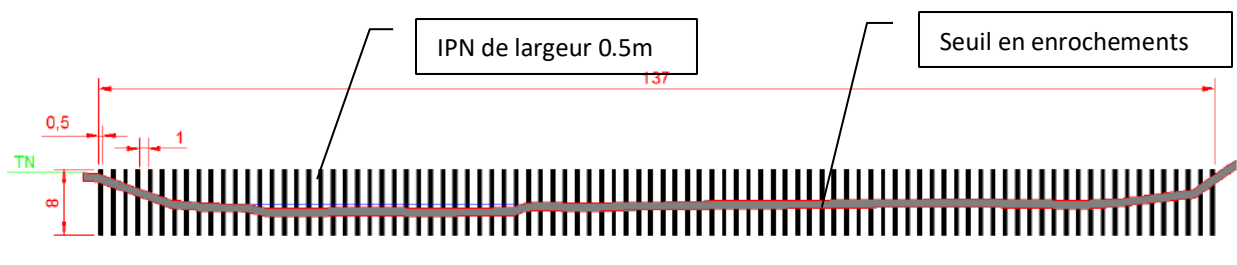


Figure 37 : Profil en travers schématique du piège à embâcle



Le système sera constitué de poutres acier IPN<sup>6</sup> (91 rangées) en travers du lit d'une largeur suffisante (0.5m) pour résister aux corps flottants, espacées de 1,00 m sur 140m de longueur. Les fondations seront assez profondes (3 à 4m a minima, ou jusqu'au refus). Une mission géotechnique de niveau G2 sera réalisée sur cet ouvrage en phase PRO afin de déterminer le type et la profondeur d'ancrage nécessaire. La hauteur émergente des poutres IPN sera au maximum de 4.7m, du fil d'eau du Lez jusqu'au niveau haut de berge rive gauche.

Aucun seuil de fond en enrochement ne sera créé au niveau du piège à embâcles.

Les sondages géotechniques ont montré les difficultés qu'il y aurait à réaliser un tel type de structure. En outre, il n'est pas souhaitable de créer un obstacle potentiel aux continuités piscicole et sédimentaires.

Le piège à embâcles est situé sur une section élargie du Lez et il est orienté en biais et non perpendiculaire au cours d'eau. L'effet de masquage et son impact sur les hauteurs d'eau est donc tout relatif et reste localisé en amont du piège jusqu'au pied du seuil des Jardins (cf. tableau réponse point suivant).

#### Fonctionnement de l'ouvrage :

Le piège fonctionnera pour les crues ayant un niveau d'eau inférieur ou égale au haut de berge rive gauche soit l'équivalence d'une **crue supérieure à Q10**.

**Pour les niveaux d'eau supérieurs, la ligne d'eau passe au-dessus des IPN.** L'ouvrage sera donc transparent aux flottants pour les crues supérieures à Q10.

Ce piège permettra un entretien facilité et plus aisé du Lez dans la traversée de Bollène ainsi que le maintien de la capacité hydraulique des ponts pour les crues inférieures à la crue décennale. Cette disposition, associée à l'entretien régulier du piège après chaque montée des eaux du Lez, permettra de limiter une accumulation successive des flottants et d'obstruer les ponts dans la traversée de Bollène pour les crues supérieures à la crue décennale.

L'impact hydraulique des IPN sur les écoulements reste faible et limité au lit mineur car le piège est situé au niveau de l'élargissement du Lez et celui-ci ne dépasse le haut de berge rive gauche.

Pour la crue centennale, le système préconisé provoque un exhaussement de la ligne d'eau amont de 18 cm (**mais uniquement en amont immédiat du piège**). **Aucun effet sur la digue de la Reine n'a été observé dans le modèle hydraulique pour l'ensemble des crues étudiées.**

Nous avons simulé une étude d'obstruction de la section de 30%. Lorsque le piège est obstrué, les écoulements surversent également par-dessus celui-ci comme c'est le cas sans obstruction.

Les modélisations du dit piège à embâcles avec une obstruction à 30% a une influence peu significative sur les lignes d'eau en amont, en raison d'un gabarit limité à l'aval et d'une influence du niveau d'eau par l'aval.

<sup>6</sup> Qualification du type d'IPN ou palplanche à partir de la mission G2 PRO

Comparaison des lignes d'eau Q100 sans obstruction / 30% d'obstruction / 100% d'obstruction avec la cote des digues et du déversoir :

Numéro du profil en travers	Cote digue de la Reine (m)	PRO Q100 SANS OBSTRUCTION		Revanche / digue de la Reine (m)	PRO Q100 AVEC OBSTRUCTION 30%		Revanche / digue de la Reine (m)	PRO Q100 AVEC OBSTRUCTION 100%		Revanche / digue de la Reine (m)
		Niveau d'eau (m)	Vitesse (m)		Niveau d'eau (m)	Vitesse (m)		Niveau d'eau (m)	Vitesse (m)	
212		58.53	3.12		58.53	3.12		58.53	3.12	
213		58.22	3.79		58.22	3.79		58.22	3.79	
214		58.30	3.23		58.30	3.23		58.30	3.23	
215		58.21	2.98		58.21	2.98		58.21	2.98	
216		58.30	2.00		58.30	2.00		58.30	2.00	
217 (crête du seuil des Jardins)		58.22	2.35		58.22	2.35		58.22	2.35	
218		56.76	4.10		56.86	3.87		57.14	3.33	
219		56.78	3.31		56.88	3.12		57.18	2.65	
220		56.80	3.15		56.90	2.96		57.23	2.45	
221		56.78	2.69		56.90	2.50		57.54	1.74	
222		56.82	1.84		57.06	1.56		57.62	1.08	
224		56.86	1.08		57.03	1.00		57.49	0.83	
225 (aval du piège)		56.81	1.19		56.81	1.19		56.81	1.19	
226 (au niveau du déversoir)	57.80	56.63	2.00	1.17	56.63	2.00	1.17	56.63	2.00	1.17
227	59.20	56.52	2.25	2.68	56.52	2.25	2.68	56.52	2.25	2.68
228	59.20	56.43	2.53	2.77	56.43	2.53	2.77	56.43	2.53	2.77
229	59.20	56.32	2.78	2.88	56.32	2.78	2.88	56.32	2.78	2.88
230	59.20	56.27	2.81	2.93	56.27	2.81	2.93	56.27	2.81	2.93
231	59.20	56.24	2.79	2.96	56.24	2.79	2.96	56.24	2.79	2.96
232	59.20	56.07	3.18	3.13	56.07	3.18	3.13	56.07	3.18	3.13
233	59.20	55.99	3.31	3.21	55.99	3.31	3.21	55.99	3.31	3.21
234	59.20	56.06	2.93	3.14	56.06	2.93	3.14	56.06	2.93	3.14
235	59.20	55.98	3.10	3.22	55.98	3.10	3.22	55.98	3.10	3.22

Les évolutions des hauteurs et des vitesses par rapport au scénario SANS obstruction sont indiquées en rouge.

Précision pour le scénario d'une obstruction à 100 % : d'après les classes de probabilité (cf page 124 de l'EDD), la probabilité d'obstruction du piège à embâcles pour que l'ouvrage soit obstrué à 30% pour une Q100 peut être classée comme "probable" correspondant à  $10^{-2}$  (cf. page 148 de l'EDD, "le risque d'embâcle au droit du piège est probable").

La vocation première du piège à embâcles est de retenir une partie des flottants, mais il n'est pas certain que le piège soit obstrué à 30% pour Q100 ; cela dépend également de facteurs externes comme la présence ou non de bois morts à l'amont du piège et la fréquence de l'entretien du lit et des berges effectué par le SMVL au travers de son autorisation de déclaration d'intérêt général.

La probabilité d'une obstruction à 100% est donc un évènement extrêmement peu probable.

Il est également précisé que le calage du déversoir de la Reine a été réalisé en fonction des débordements issus du lit majeur en rive gauche et non par les écoulements directs du Lez. C'est pour cela que la revanche indiquée au profil 226 dans le tableau est supérieure à 1.

Les flottants seront extraits du lit pour être mis en décharges ou stockés hors de la zone inondable du Lez et de ses affluents.

La piste d'accès en rive droite sera entretenue pour que l'exploitation de l'ouvrage soit possible.



#### Entretien de l'ouvrage :

Ce type d'ouvrage nécessite un entretien régulier de l'ouvrage et après chaque montée des eaux significative. Un entretien régulier sur le tronçon amont du seuil des Jardins s'avère également nécessaire afin de minimiser le risque d'obstruction du piège à embâcles.

**Cet entretien s'effectuera HORS PIC DE CRUE.**

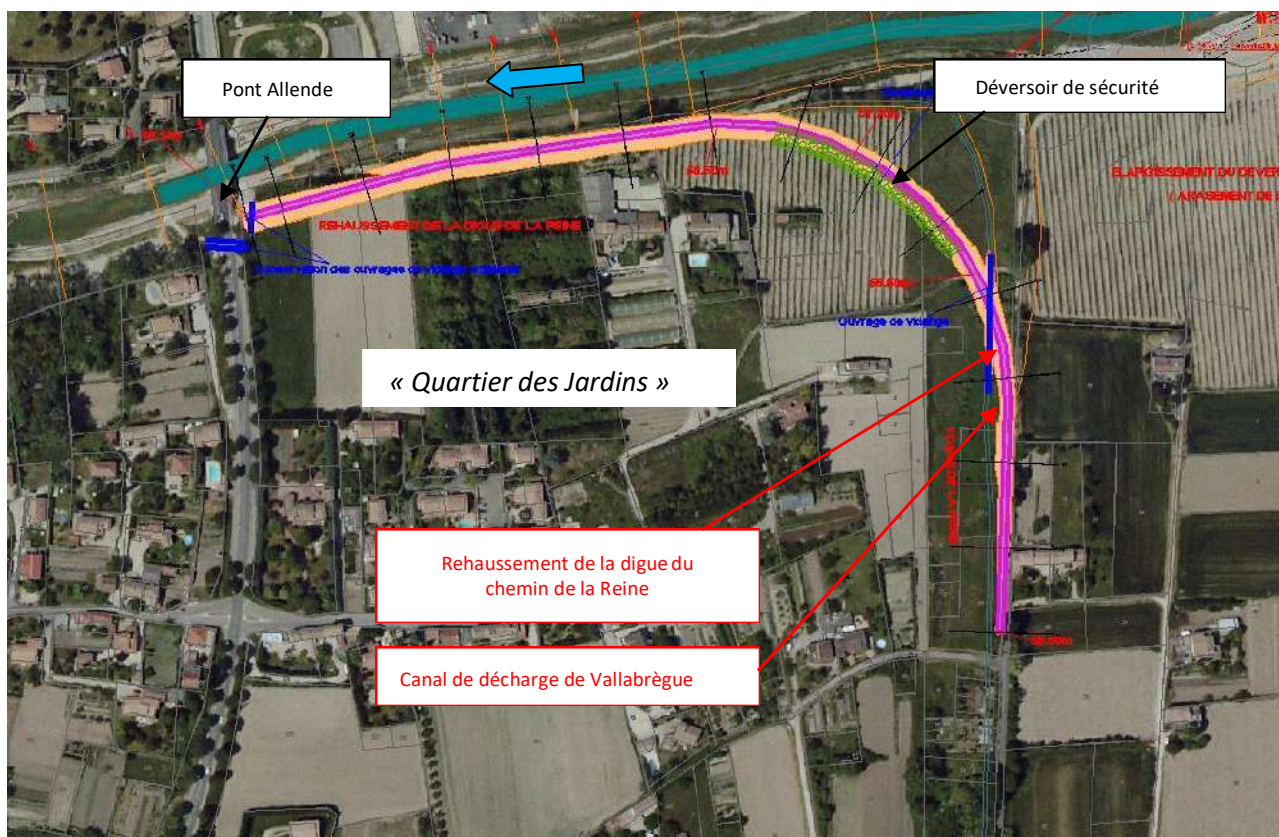
### **2.3.9 Rehaussement de la digue du chemin de la Reine**

#### **2.3.9.1 OBJECTIF DU REHAUSSEMENT DE LA DIGUE DU CHEMIN DE LA REINE**

L'état des lieux (Pièce 3.5.2 – Etude hydraulique) a montré la nécessité de rehausser la digue du chemin de la Reine afin de garantir la protection du quartier des Jardins, classé comme à enjeu fort.

Ce rehaussement de la digue devra être accompagné d'ouvrages complémentaires :

- un canal de décharge pour la récupération des eaux issues de Valabrègue,
- un ouvrage de transparence afin d'améliorer le ressuyage des eaux du quartier des Jardins,
- un déversoir de sécurité en cas d'évènement supra centennale.



*Figure 38 : Positionnement de la digue du chemin de la Reine*

#### **2.3.9.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES**

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

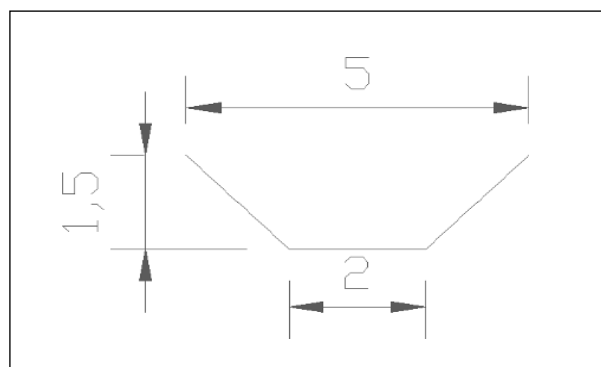
- Reconstruction et rehaussement de la digue de la Reine de 1.0 à 2.0m dans le lit majeur du Lez soit à la cote 59.20m NGF côté Lez et 59.80m côté Est. Cette digue sera enherbée, fera 3.5 mètres de large en crête et sera talutée à 2.5H/1V. Vu la proximité du Lez vis-à-vis de la digue longitudinale, le parement côté Lez de la digue sera revêtu d'une géogrille tridimensionnelle afin d'obtenir une protection efficace en cas de crue.

- Un déversoir de sécurité de 130ml calé à la cote 57.80m NGF. Celui-ci fonctionnera uniquement pour les crues supérieures à la centennale.
- création d'un canal de décharge en pied de talus jusqu'au Lez afin d'évacuer les eaux issues du bassin versant de Valabrègue sans débordement pour la crue centennale. L'exutoire au Lez sera tapissé en enrochements liés.

Ce canal aura les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 4n80m
- Largeur : 2m en fod,
- Fruit du talus : 1H/1V,
- Profondeur : 1.5 à 2m.
- Pente moyenne du fossé : 0.01m/m

Le débit capable de cet ouvrage est estimé entre 14 et 20 m<sup>3</sup>/s avant débordement.



*Figure 39 : Coupe type du canal de décharge de Vallabrègue*

- mise en place d'une vidange de fond de 2m<sup>2</sup> équipées de clapet anti-retour

⇒ Profils en travers – Pièce 0 bis Dossier de plans / Classeur 1 sur 3 / Intercalaire 3

### 2.3.9.3 PROVENANCE DES MATÉRIAUX DE LA DIGUE

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue. Ces matériaux qui ont fait l'objet de sondages géotechnique et d'essai de laboratoire, sont réputés réutilisables pour la construction de la digue (cf. pièce n° 0bis-3).

Ceux-ci seront issus des déblais créés par :

- l'ancrage de la digue
- le canal de décharge de Valabrègue
- **l'effacement de la digue du Creux des Vaches**

### 2.3.10 Confortement des digues rive gauche du Lez en amont du pont de Chabrières

⇒ Rapport SAGE Etude géotechnique – Pièce 0 bis Dossier de plans / Classeurs 1 & 2 sur 3 / Intercalaire 9

Les études géotechniques concluent à un défaut de stabilité externe en phase accidentelle de décrue sur les digues entre le pont de Chabrières et le pont Allende :

- digue n°84A145 : en aval du Pont Salvador Allende, profils P235 à P240, env. 180 ml, rive gauche. Cette digue concerne un muret en pierre maçonnée situé à une dizaine de mètres du haut de berge.
- digue n°84A097 : intervalle entre le pont de Verdun et le pont de Chabrières, profils P253 à P262, env. 280 ml, rive gauche. Cette digue est composée d'un muret en pierre maçonné situé en haut de berge.



Suite à ce constat, le projet de protection de Bollène contre les crues a intégré la reprise de ces ouvrages pour être en conformité avec l'objectif de protection.

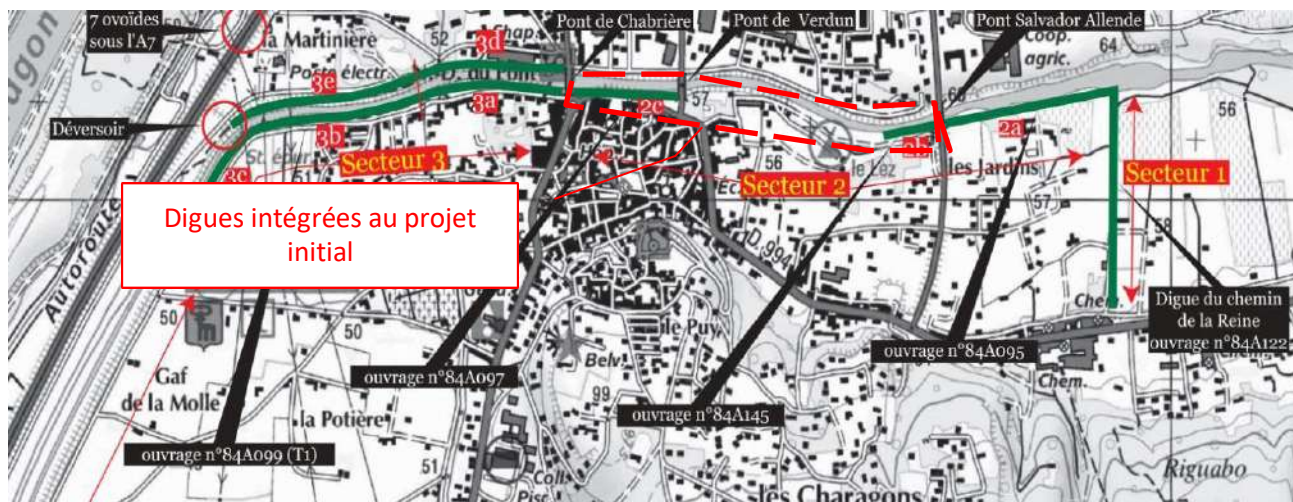


Figure 40 : Plan de situation des digues existantes dans la traversée de Bollène

Les secteurs concernés sont caractérisés par des hauteurs de digue faibles :

- au niveau du profil type de la digue n°84A145 (P237, cf figure 3), la digue est large (> 10 m en crête) pour une hauteur d'ouvrage (hors talus de berge) faible (au plus métrique).
- au niveau du profil type de la digue n°84A097 (P258, cf figure 4) la digue est essentiellement constituée du parapet en béton (hauteur métrique).

En revanche, les berges du Lez présentent sur ces secteurs une forte hauteur (surcreusement du lit du cours d'eau) mais avec des pentes faibles (de l'ordre de 2H/1V suivant les coupes).

### 2.3.10.1 DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

Le traitement de l'aléa concerné devra permettre de diminuer le risque d'instabilité de surface :

- en fixant le talus de berge afin d'éviter toute perte de butée de pied lors de la crue favorisant l'instabilité du site,
- en limitant la pénétration de l'eau dans les terrains constitutifs de la berge mais sans freiner le drainage du site lors de la décrue.
- mais sans modifier la section hydraulique du site.

Dès lors, c'est une solution de type géotextile (géogrille) plaqué sur le talus qui permettra de répondre à l'objectif fixé. Un ensemencement sera réalisé au préalable.

Compte tenu de la géométrie des cercles de rupture les plus défavorables (cf notice n°4), le traitement devra s'appliquer sur l'ensemble du talus situé entre la crête de digue et la côte supérieure des massifs de gabions antérieurement réalisés soit 8 m (digue n°84A145) et 9 m (digue n°84A097) suivant talus. La géométrie exacte des gabions n'est pas connue mais il a été convenu de ne pas remettre en cause leur dimensionnement (vis-à-vis du poinçonnement, glissement, renversement).

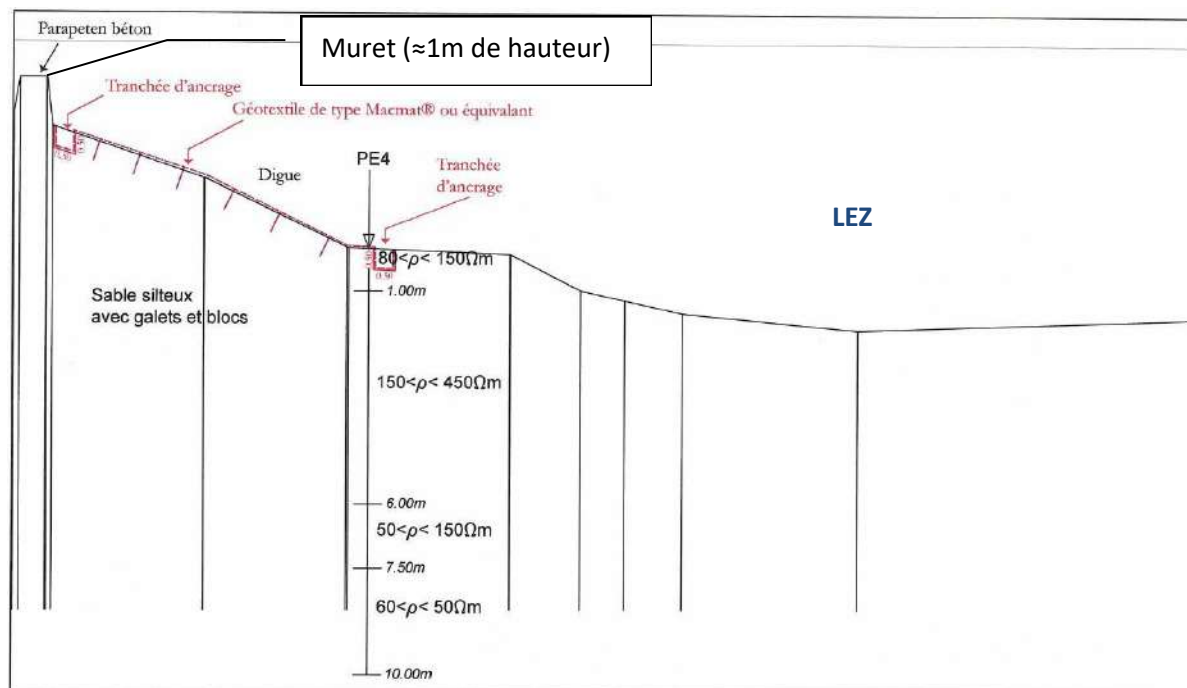


Figure 41 : Coupe type de l'ouvrage de la digue n°84A097

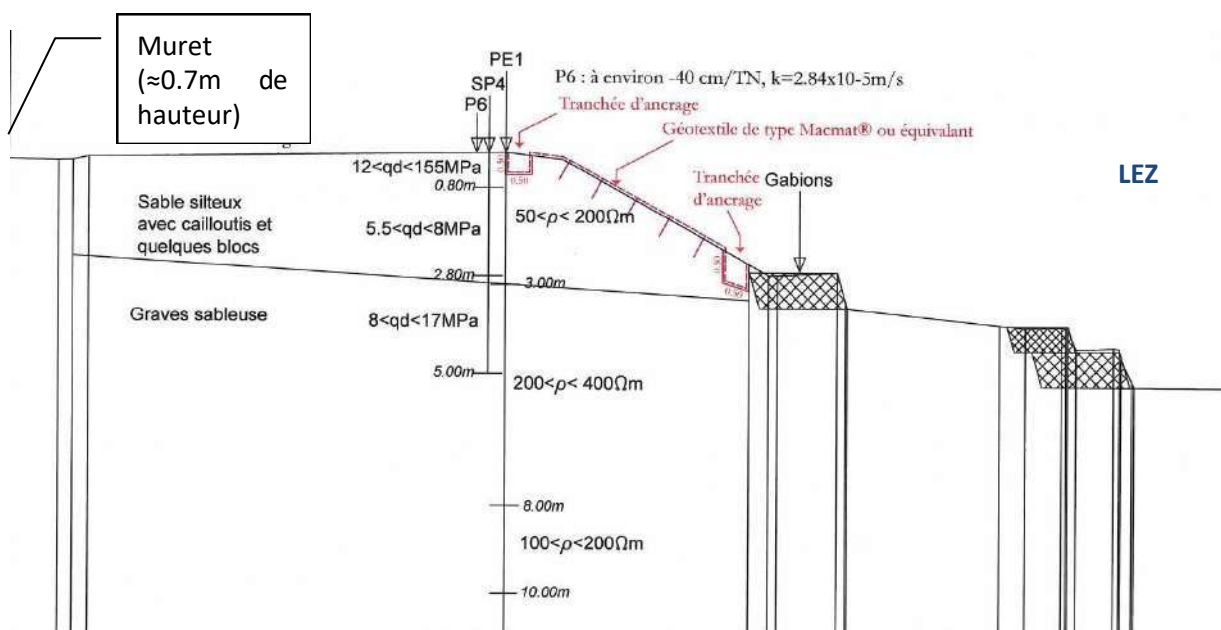


Figure 42 : Coupe type de l'ouvrage de la digue n°84A145



### 2.3.10.2 IMPACT DE L'OUVRAGE SUR LA LIGNE D'EAU

La reprise de ces ouvrages ne modifie pas la section hydraulique du Lez ni la rugosité. Le projet n'a donc aucun impact sur les écoulements.

### 2.3.11 Confortement des digues dans la traversée de Bollène en aval du Pont de Chabrières

#### 2.3.11.1 OBJECTIF DU CONFORTEMENT DES DIGUES

L'état des lieux (pièce 3-5-2 Etude hydraulique) a montré la nécessité de conforter les digues en rive droite et gauche dans la traversée de Bollène en aval du Pont de Chabrières afin de garantir :

- la pérennité et le fonctionnement des ouvrages,
- une capacité suffisante du lit mineur sans débordement pour la crue de projet.

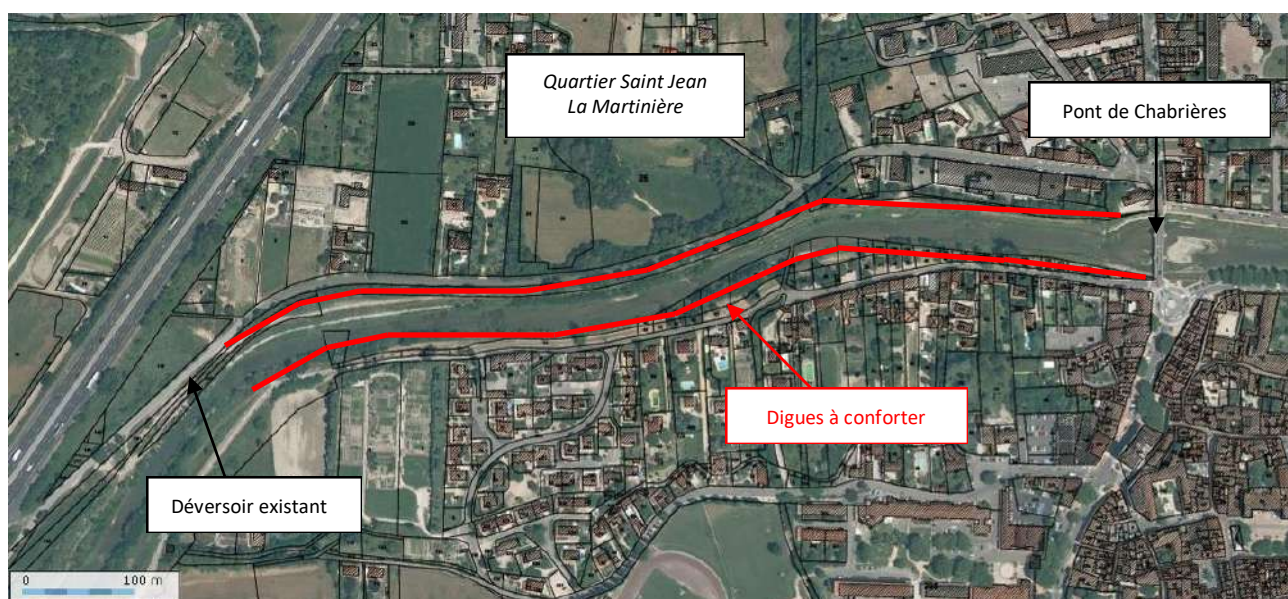


Figure 43 : Positionnement du confortement de la digue dans la traversée de Bollène

#### 2.3.11.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

⇒ Rapport SAGE Etude géotechnique – Pièce 0 bis Dossier de plans / Classeurs 1 & 2 sur 3 / Intercalaire 9

En raison des fortes contraintes hydrauliques et de la faible emprise disponible de la digue, nous proposons de reconstruire les digues rive gauche et rive droite entre le pont de Chabrières et le déversoir de Saint Jean La Martinière soit une longueur totale de 900 mètres environ. La largeur de la crête de digue est conservée. Le dimensionnement de l'ouvrage a fait l'objet d'une étude géotechnique spécifique afin de déterminer les contraintes et les conditions d'exécution.

**La largeur du lit passe d'une vingtaine de mètres à 30m environ (augmentation de 6 à 9m de large).**

L'ouvrage en rives droite et gauche sera composé :

- D'une protection de berge en gabions, dont l'ancrage sera situé sous 1m du fil d'eau actuel pour prévenir l'ouvrage de toute forme d'érosion,
- Du remblai local recompacté par couches à l'arrière des gabions permettant d'imperméabiliser la digue. Le talus de digue côté rivière au-dessus du gabion sera réalisé selon une pente de 3H/2V maximum jusqu'à la crête de digue,
- D'un géotextile sur le talus de fouille.

La réalisation des travaux suivra la méthodologie suivante :

- décaissement de la digue existante par plot de 20 ml, suivant un talus penté à 45° jusqu'au fond de fouille (-1,00 m/côte cours d'eau) et mise en dépôt provisoire des matériaux,
- Le décaissement sous la nappe pourra nécessiter des contraintes particulières avec une réduction du linéaire des plots d'ouverture et un remblaiement de l'assise (en gabions) à l'avancement,
- Mise en place d'un filtre géotextile sur le talus de fouille,
- Elévation du massif de gabions,
- Remblaiement au fur et à mesure de l'élévation du massif de gabions en retenant un compactage soigné par couche des remblais issus des déblais locaux.
- En amont des gabions, le talus de digue coté rivière sera réalisé suivant une pente de 3H/2V maximum jusqu'à la crête de digue.

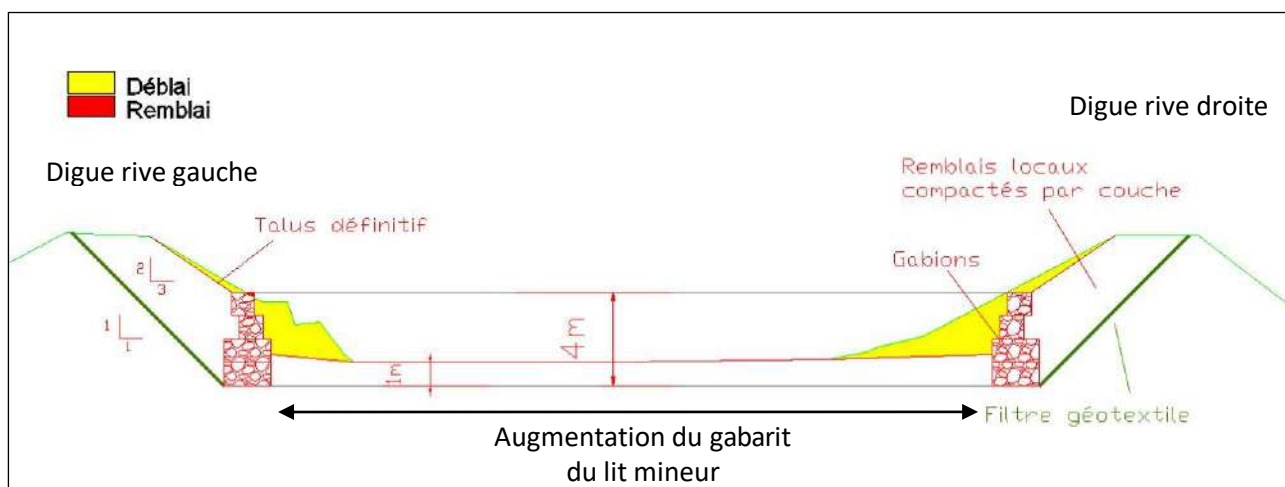


Figure 44 : Coupe type de la protection des digues dans la traversée de Bollène

Afin de maintenir un gabarit suffisant et une protection efficace des berges en aval immédiat du pont de Chabrières, nous proposons de réaliser sur une dizaine de mètres :

- un pavage du fond du lit en enrochement libre (1.5/2T) sur 1m d'épaisseur,
- une protection de berge rives droite et gauche en enrochements liés.

### 2.3.11.3 LE DÉBIT MAXIMAL DANS LA TRAVERSÉE DE BOLLÈNE

Initialement, le débit à l'entrée de Bollène autorisé était fixé à 550 m<sup>3</sup>/s, valeur issue des études Merlin/Safège de 2003. Cette valeur a été ramenée à 480m<sup>3</sup>/s selon Hydretudes en 2011 (L'occurrence de crue correspondant à un débit de 480m<sup>3</sup>/s à l'entrée de Bollène APRES AMENAGEMENT est estimé à 25 ans).

Le débit capable du nouveau gabarit en aval du pont de Chabrières est estimé à environ 547m<sup>3</sup>/s avant débordement.

**Après aménagement, le point limitant sera situé en amont du pont de Verdun dont le débit maximal avant débordement est de 530m<sup>3</sup>/s.**

	Point de débordement	Débit avant débordement (m <sup>3</sup> /s)
Avant recalibrage dans la traversée de Bollène	Amont rive droite du pont de Chabrières (60m environ)	480
Après recalibrage dans la traversée de Bollène	Amont rive gauche du pont de Verdun	530

Figure 45 : Capacité avant et après recalibrage du Lez dans la traversée de Bollène

La capacité maximale dans la traversée de Bollène estimée par l'étude de Merlin/Safège en 2003 à 550 m<sup>3</sup>/s n'est donc pas atteinte malgré le recalibrage du lit en aval du pont de Chabrières.



Par la suite, le débit objectif à atteindre à l'entrée de Bollène est donc fixé à  $530 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Le débit centennal à l'entrée de Bollène étant de  $553 \text{ m}^3/\text{s}$  AVEC aménagement, nous observons donc encore quelques reliquats de débordement mais uniquement en rive gauche en amont du pont de Verdun. Les hauteurs d'eau observées n'ont rien à voir avec celles de l'état initial et sont bien inférieures. A noter que le centre-ville de Bollène est encore sous les eaux dans les points bas (He max de 1m).

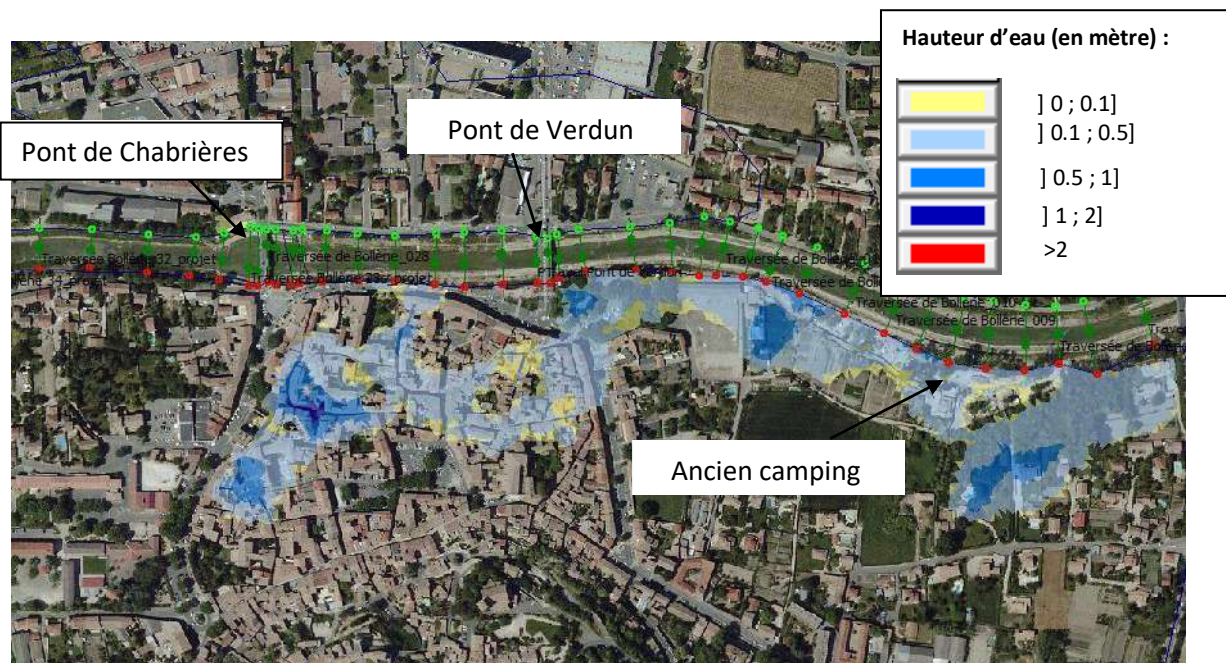


Figure 46 : Carte des hauteurs d'eau pour Q100sc1c dans la traversée de Bollène

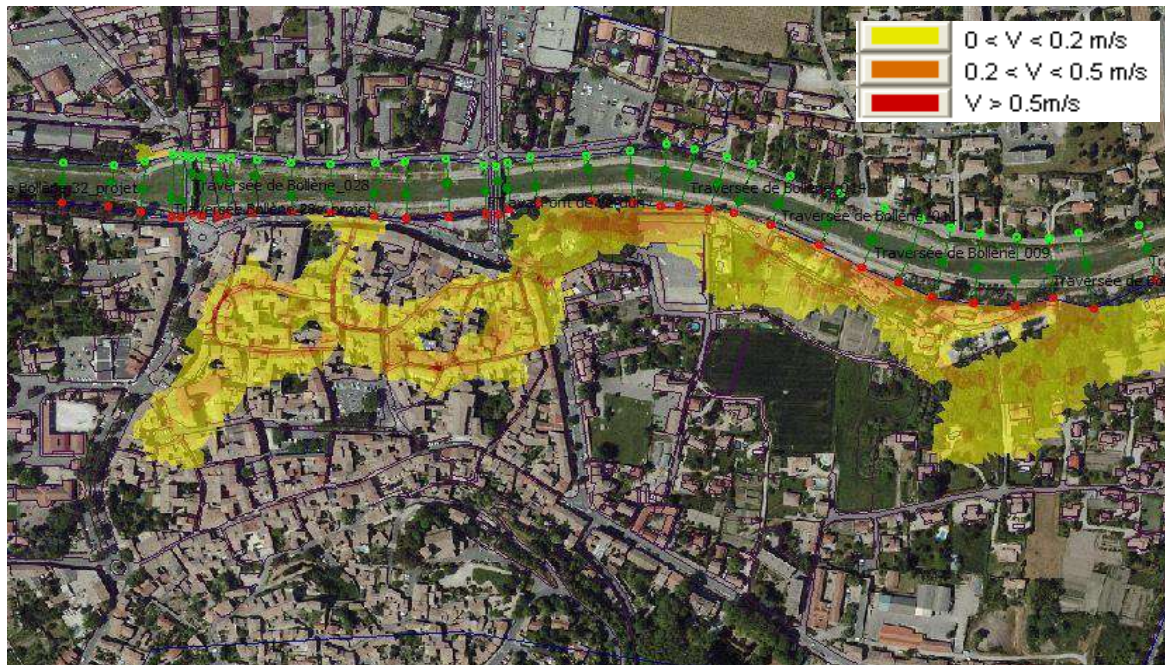
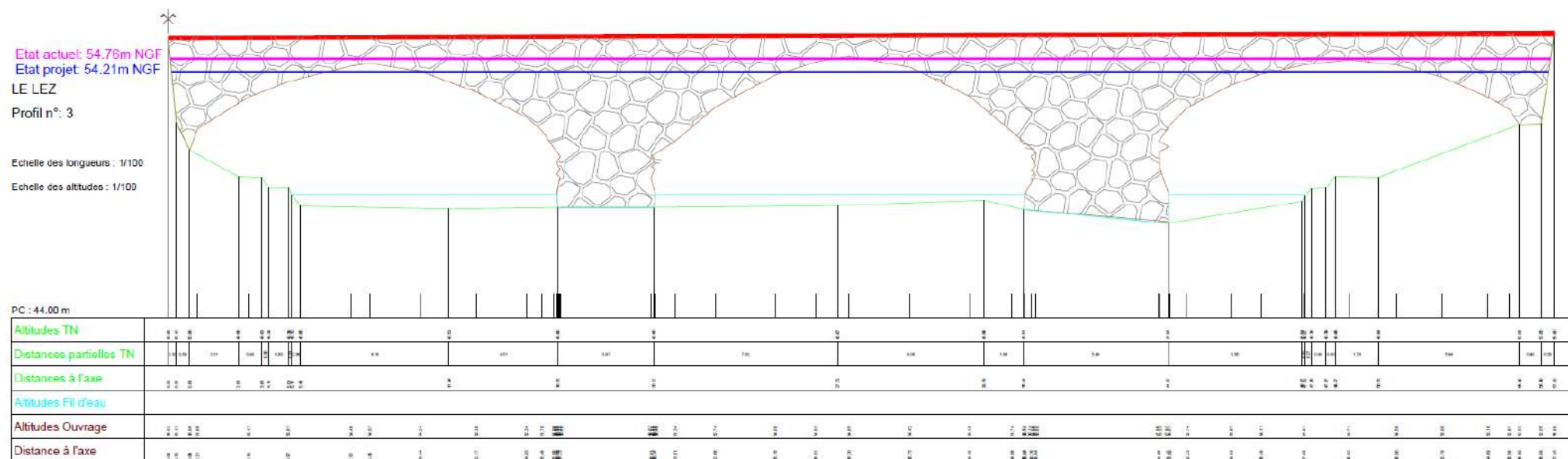


Figure 47 : Carte des vitesses pour Q100sc1c dans la traversée de Bollène

Le gain de la capacité hydraulique du Lez en aval du pont de Chabrières est de  $67 \text{ m}^3/\text{s}$  (capacité maximale de  $480$  à  $553 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Le gain de la capacité hydraulique du Lez dans la traversée GLOBALE de Bollène est de  $49 \text{ m}^3/\text{s}$  (capacité maximale passant de  $480$  à  $529 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

### Niveau d'eau au pont de Chabrières pour $Q = 530 \text{ m}^3/\text{s}$



En l'état actuel, l'ouvrage est en charge à partir de 530 m<sup>3</sup>/s, mais des débordements se produisent en amont rive droite à partir de 480 m<sup>3</sup>/s. A l'état projet, le pont de Chabrières permet le passage de la crue centennale (547 m<sup>3</sup>/s au droit du pont) sans mise en charge. Pour les débits supérieurs, des débordements ont lieu amont rive droite et rive gauche du pont.



#### 2.3.11.4 PROVENANCE DES MATÉRIAUX DE LA DIGUE

Les matériaux du site seront privilégiés pour constituer le corps de la digue. Ces matériaux qui ont fait l'objet de sondages géotechniques et d'essais de laboratoire, sont réputés réutilisables pour la construction de la digue. Ceux-ci seront issus des déblais créés par :

- Le terrassement au droit de la digue existante (réutilisables en partie)
- le canal de décharge du quartier de Saint La Martinière

#### Calculs de stabilité des digues

La côte de plus haute eau (phase de crue) est fournie par le modèle hydraulique 2D. Ce niveau d'eau a été pris en compte dans le calcul de stabilité. Celui-ci ne se situe pas en crête de digue car des débordements surviennent en amont du pont de Chabrières.

Les sondages complémentaires au pénétromètre dynamique réalisés (mai 2017) au niveau du pied de berge en aval du pont de Chabrières, mettent en évidence globalement des terrains compacts .

Un seul sondage (Pda5) a rencontré un horizon moyennement compact. A la rencontre de ces matériaux, une substitution sera nécessaire. Le dimensionnement du soutènement gabion réalisé en phase AVP est donc confirmé

## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

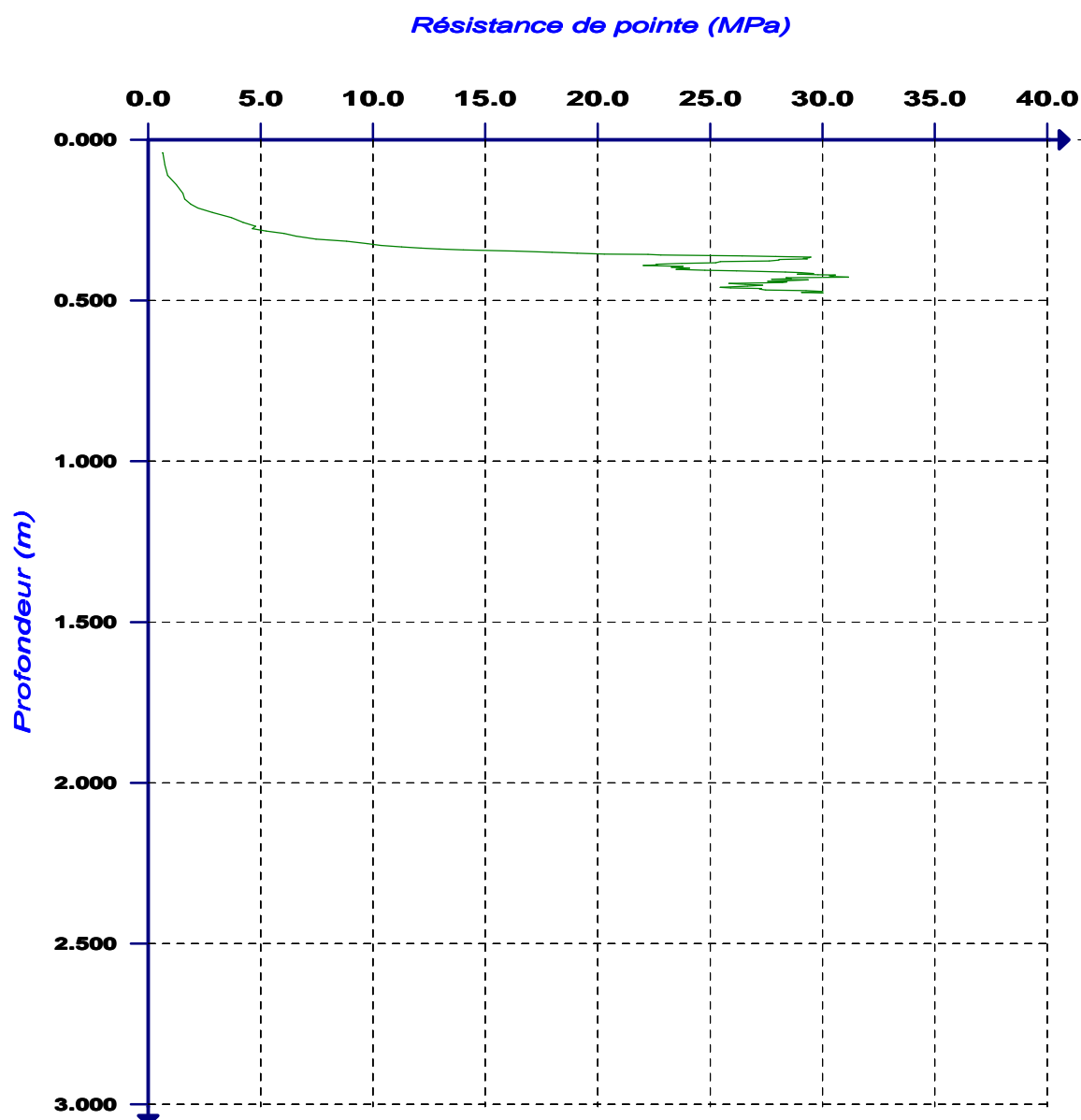
Sondage : Sondage n°1

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 12:28:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :





## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

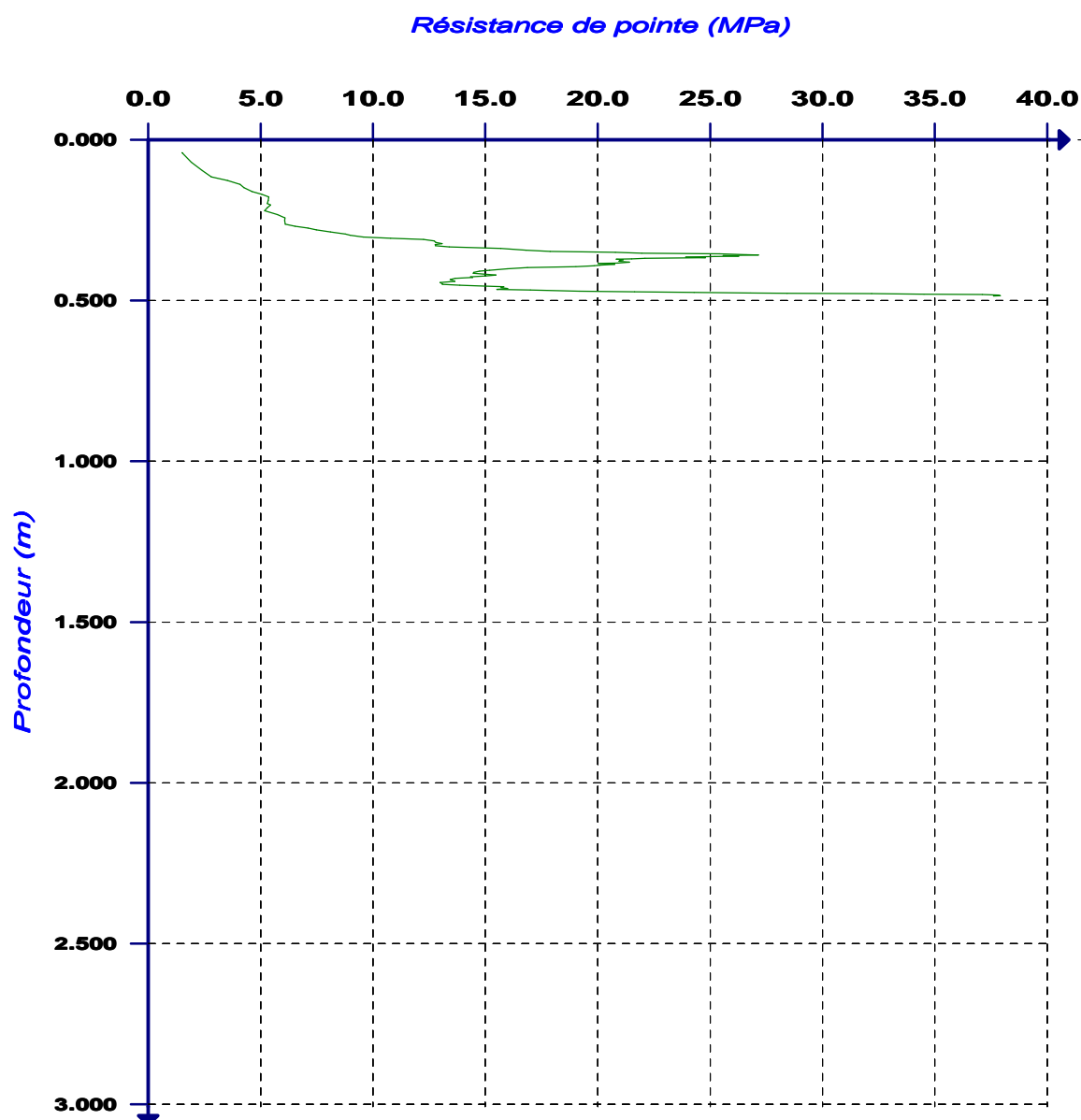
Sondage : Sondage n1bis

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 12:32:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :



## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

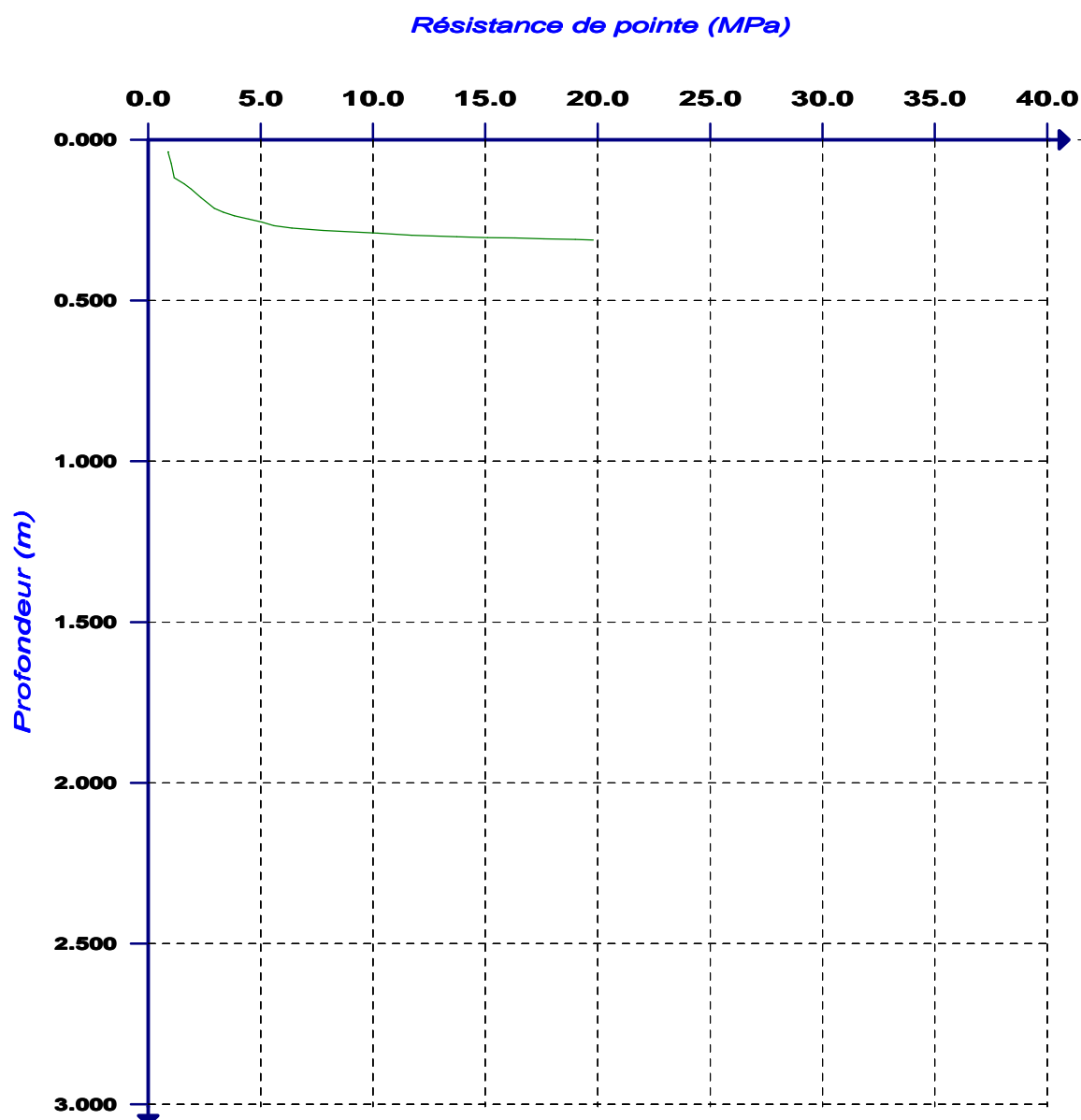
Sondage : Sondage n°2

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 13:22:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :





## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

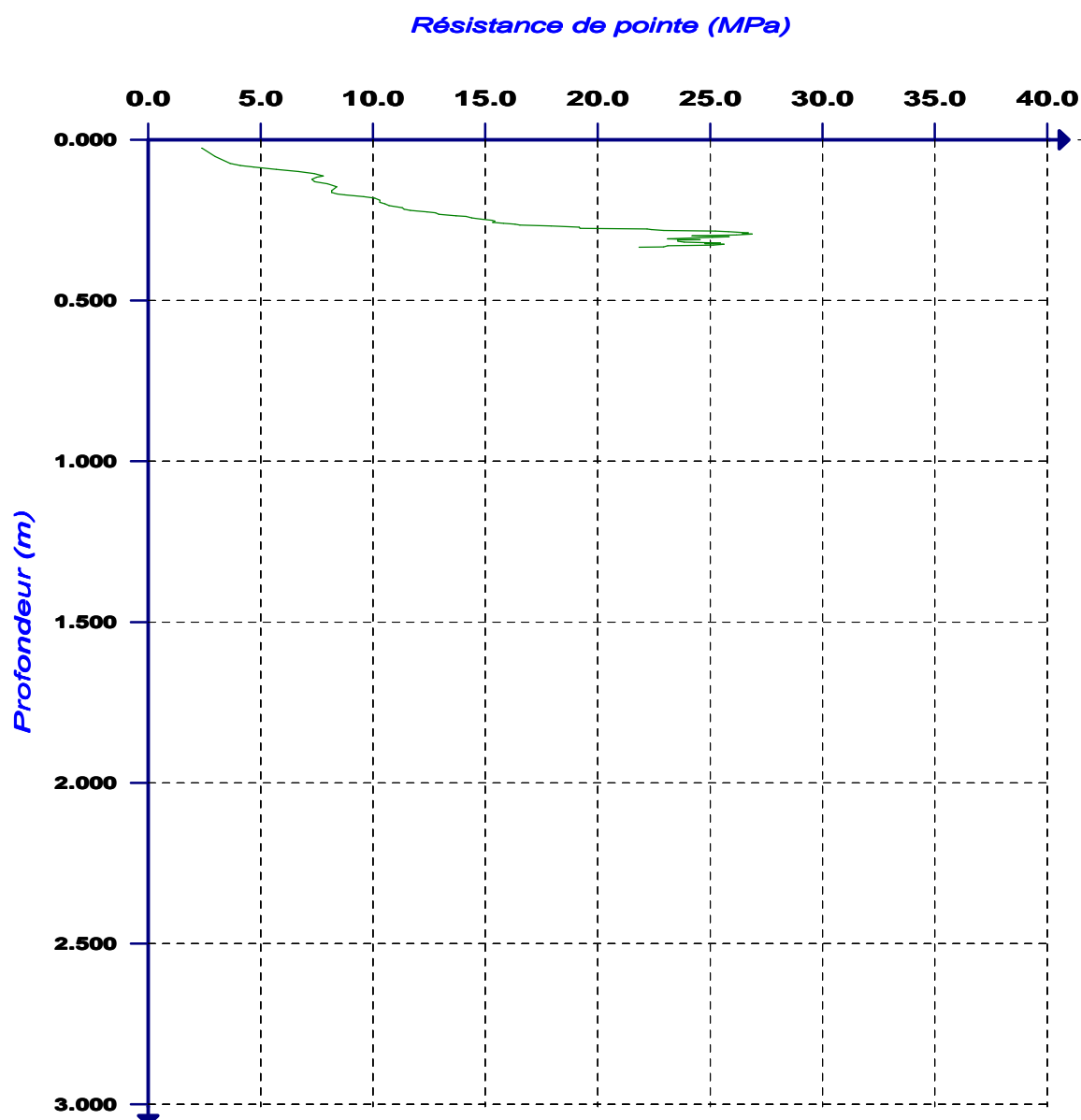
Sondage : Sondage n°2 BIS

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 13:26:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :



## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

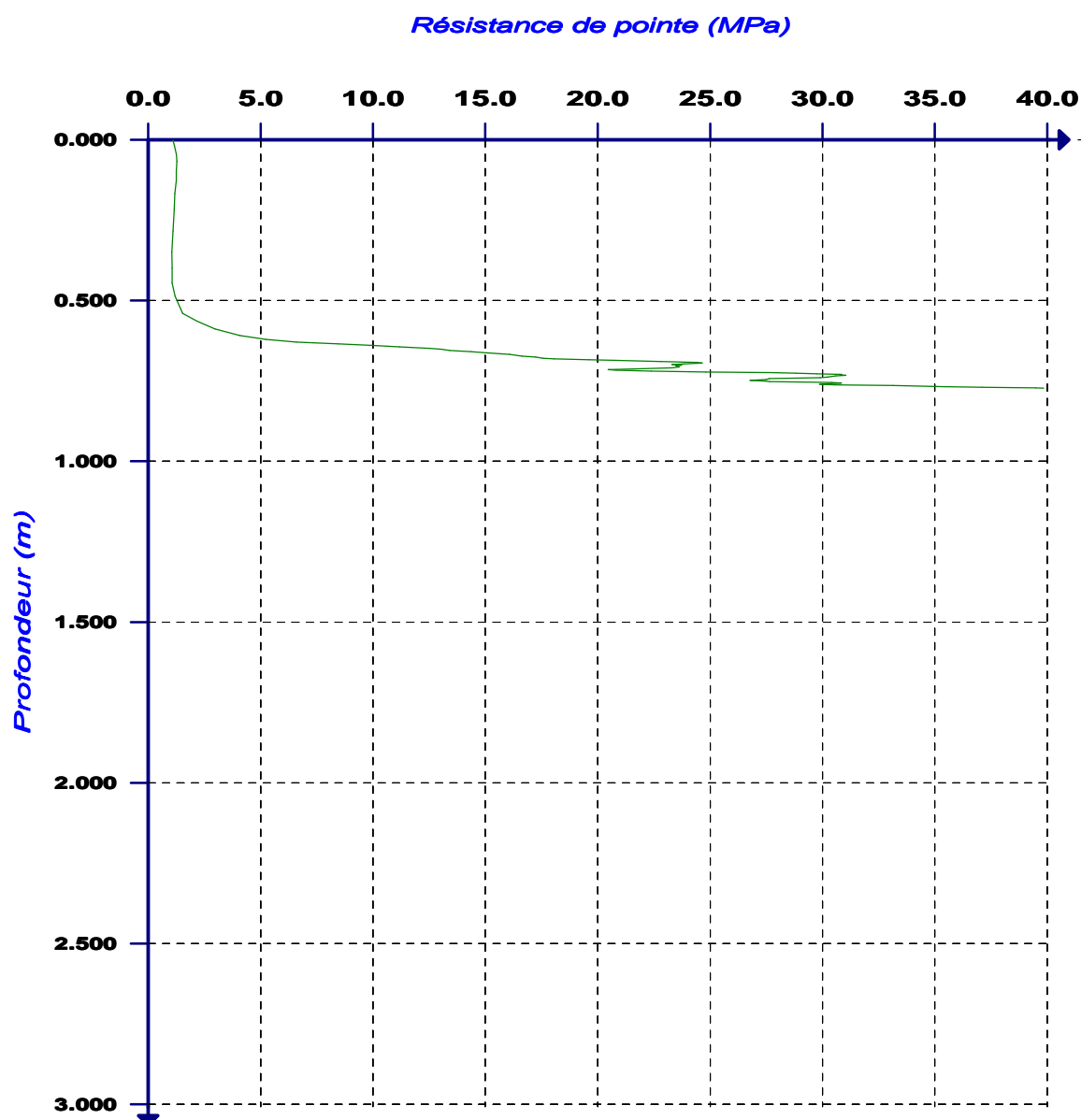
Sondage : Sondage n°3

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 13:41:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :



## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

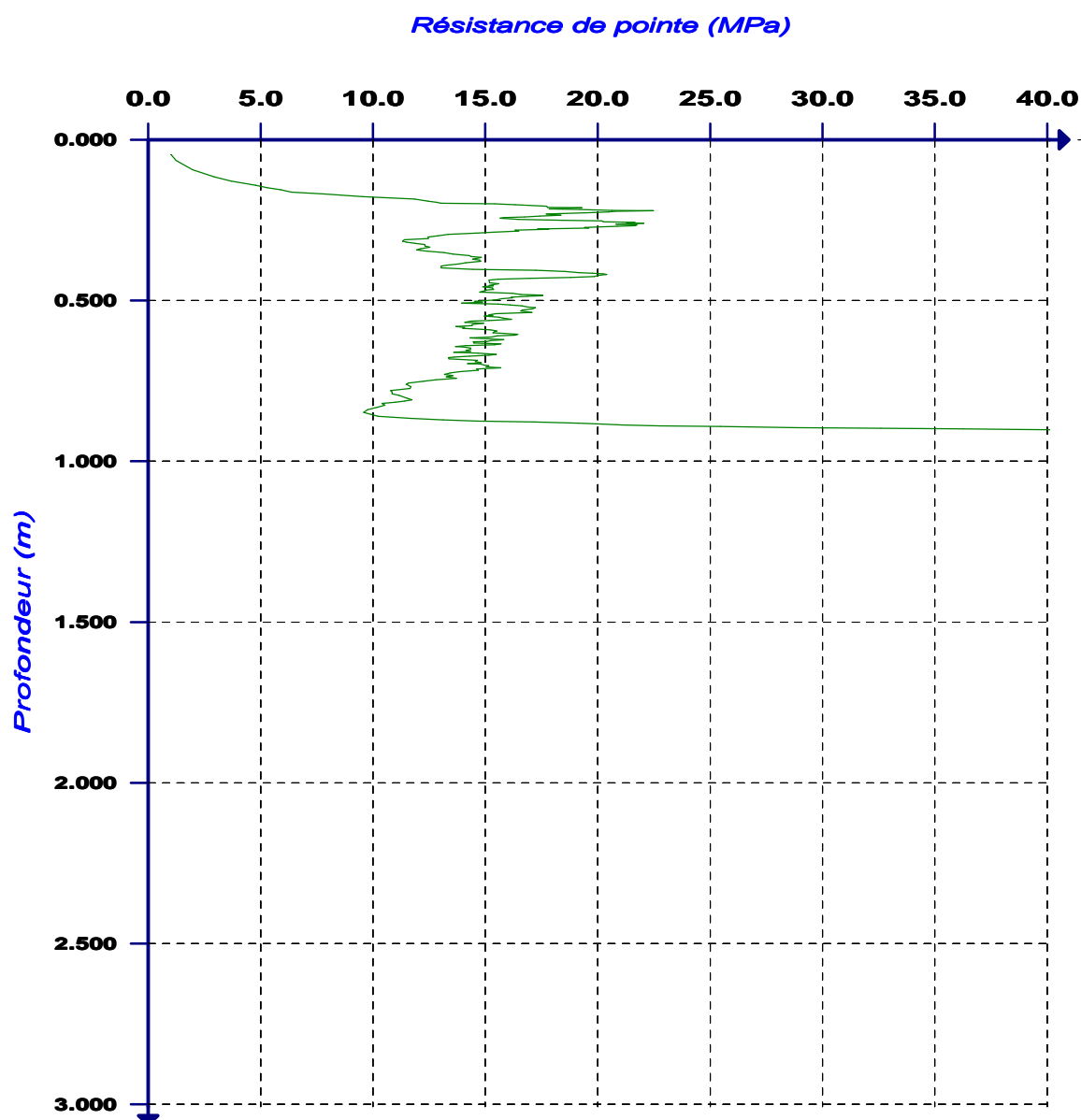
Sondage : Sondage n°4

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 13:59:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :





## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

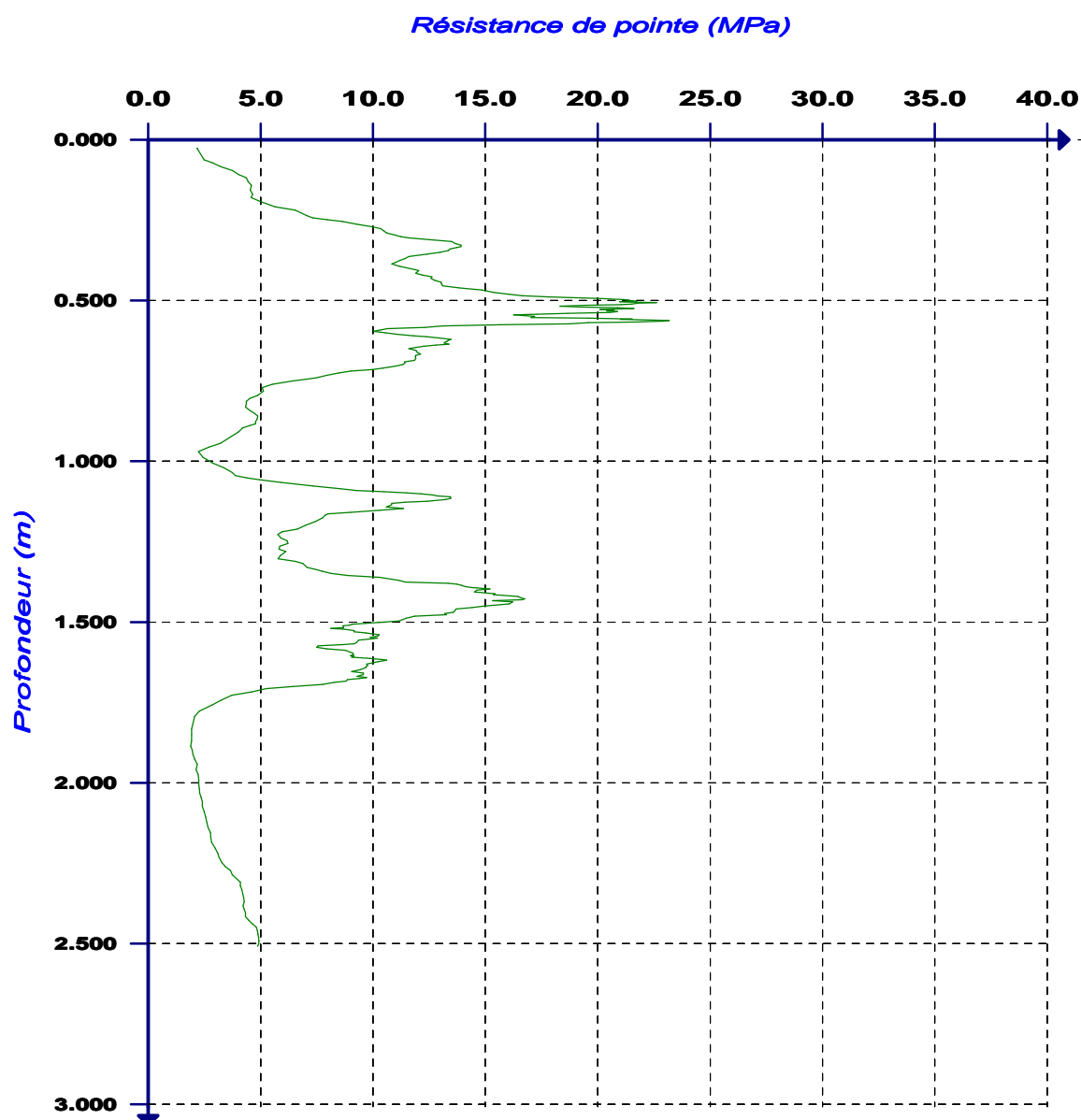
Sondage : Sondage n°5

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 14:20:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :



## Contrôle de compactage au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : Y:\SOCIETE\_ALPINE\_GEOTECHNIQUE\Rapport\4929 - BOLLENE - LEZ Maitrise d'oeuvre\géophysique.lab.terra

Site : bollene

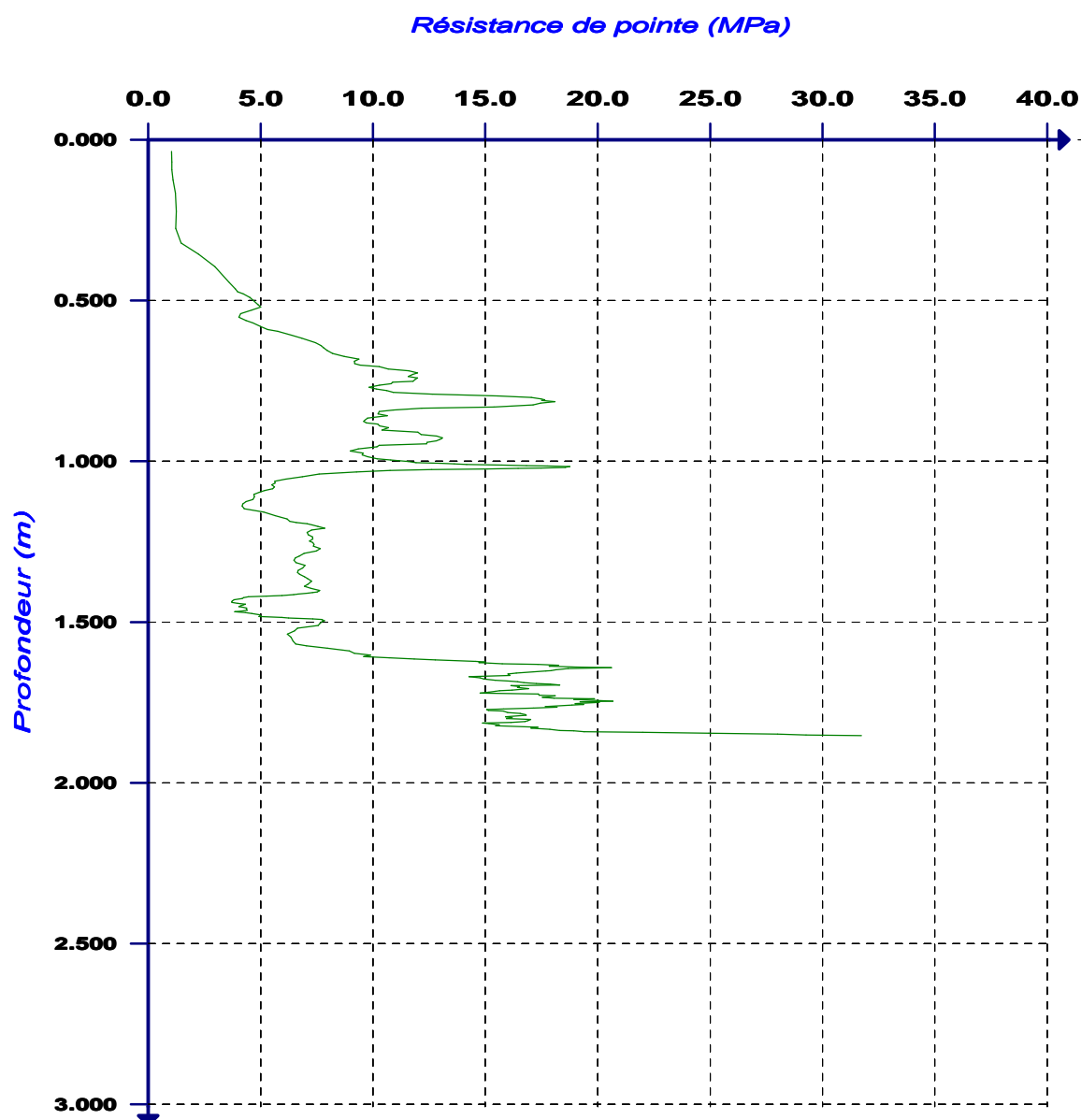
Sondage : Sondage n°6

Enrobé : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
-----------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 15/03/2017	Heure : 14:51:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur :	Organisme :
-------------	-------------

Commentaires :



RG

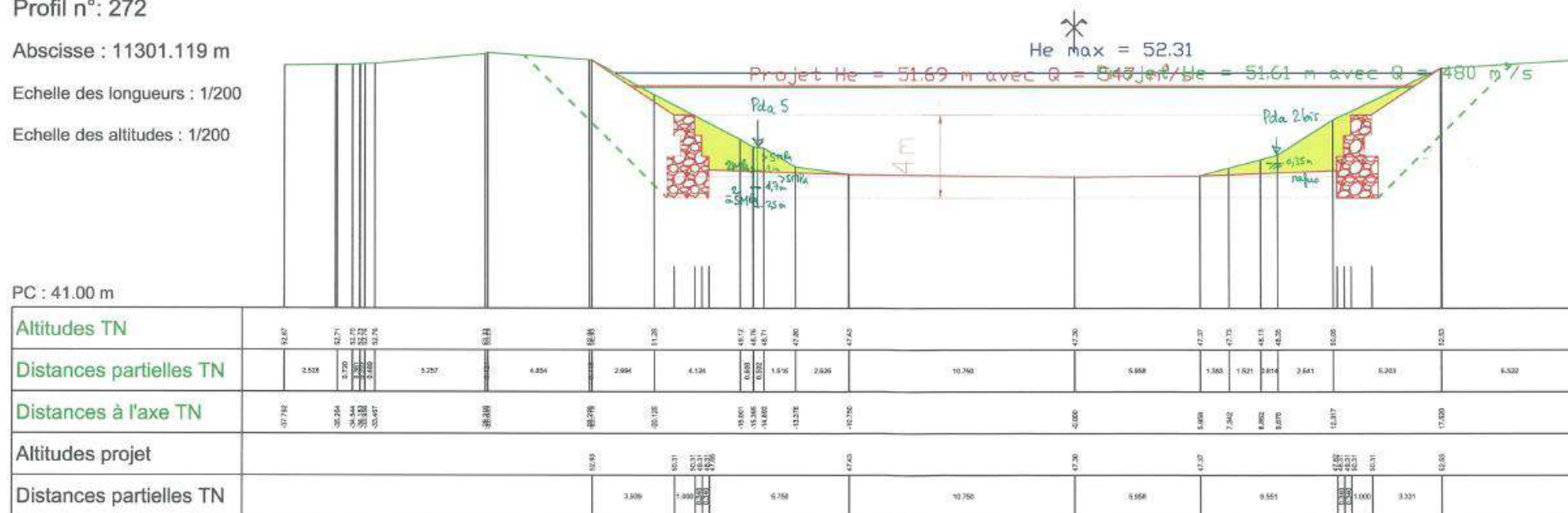
RI

Profil n°: 272

Abscisse : 11301.119 m

Echelle des longueurs : 1/200

Echelle des altitudes : 1/200



### Sondages de pieds de digues



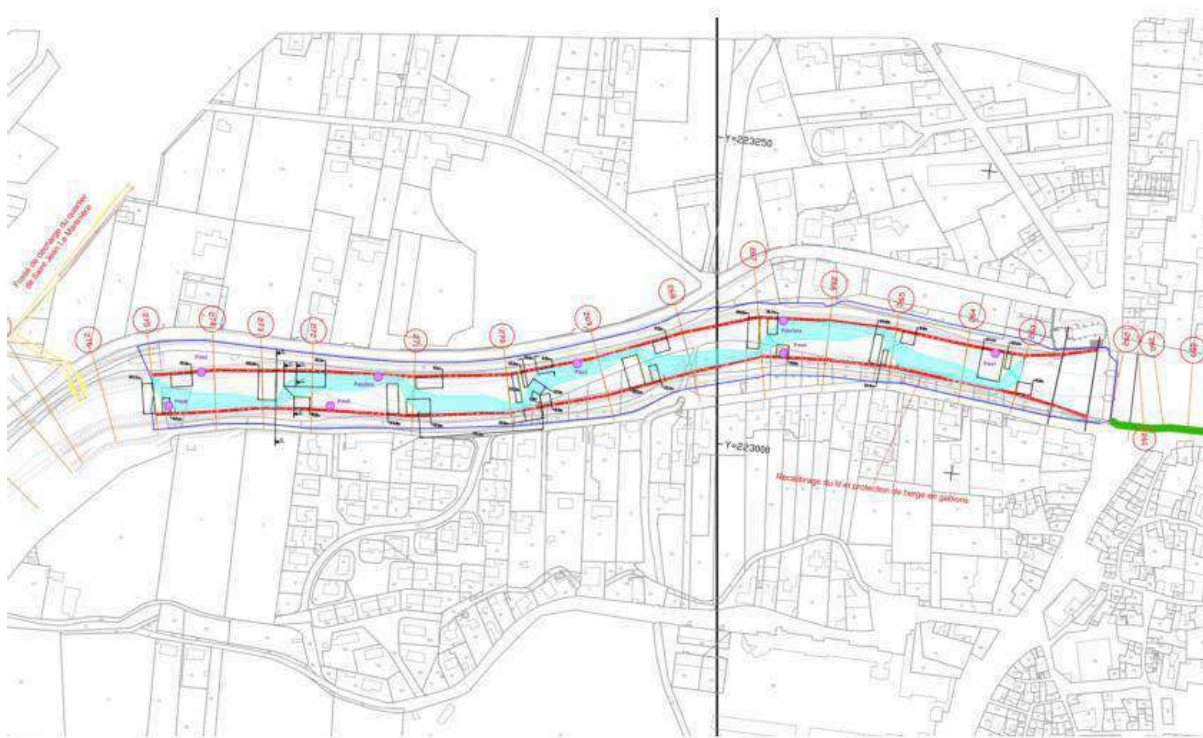
### 2.3.12 Renaturation du Lez dans la traversée de Bollène en aval du Pont de Chabrières

#### Objectif de la renaturation :

L'objectif visé est également la reconstitution d'un lit d'étiage ou d'un chenal préférentiel d'écoulement de configuration variée et adaptée. La création d'un lit d'étiage permettra de concentrer la lame d'eau sur une largeur amoindrie afin :

- d'augmenter les vitesses de courant et la hauteur d'eau dans le lit mouillé,
- de favoriser la diversité des habitats aquatiques et de bordure à l'aval du pont de Chabrières.

Cette divagation du lit pourra aussi être réalisée en aval du pont de Chabrières jusqu'au déversoir par la mise en place de déflecteurs en pieux jointifs en fond de lit avec alternance en rive gauche et droite. Un resserrement du lit à l'étiage sera aussi envisagé par la mise en place d'une rangée de pieux jointifs disposés sur l'ensemble de la largeur du cours d'eau tout en laissant une revanche de 50cm afin de concentrer les écoulements. Ces aménagements seront similaires à ceux déjà réalisés en amont du pont de Chabrières (travaux en 2003) qui ont montré leur efficacité.



Cette approche sera complétée par :

- la création de banquettes végétalisées en pied de berge par des hélophytes, de faibles hauteurs ne dépassant pas 20 cm au-dessus de la lame d'eau en étiage. Leur entretien sera important afin de s'assurer que la taille des hélophytes ne soit pas trop importante. Les banquettes latérales seront mises en œuvre entre chaque épi par le moyen d'un déblai/remblai et d'une hauteur ne dépassant pas 50cm. La première rangée de gabions sera ancrée sous le niveau supérieure de la banquette, soit -1m.
- La reconstitution d'un matelas alluvial de 0.3m d'épaisseur, constitué d'un substrat équivalent à celui existant en amont de Bollène. La provenance privilégiée de ces matériaux sera issue du seuil des Jardins.

Aucun pavage du lit ne sera réalisé en aval du pont de Chabrières mais simplement la mise en œuvre de pieux bois (reprendre la description déjà rédigée à ce sujet).

L'origine des matériaux pour reconstituer le substrat de 0.3m d'épaisseur en aval du pont de Chabrières proviendra essentiellement des déblais issus du terrassement du lit sur le seuil des Jardins (matériaux graveleux), réalisés conjointement. La crête du nouveau seuil sera réalisée au niveau du fond du lit afin d'éviter tout risque de rupture du transit sédimentaire.

Les déblais en excès du chantier (réutilisable pour la construction de digues) issus des terrassements pour la reconstruction des digues dans la traversée de Bollène, seront réutilisés pour la reconstruction de la digue du chemin de la Reine et de la digue des Ramières

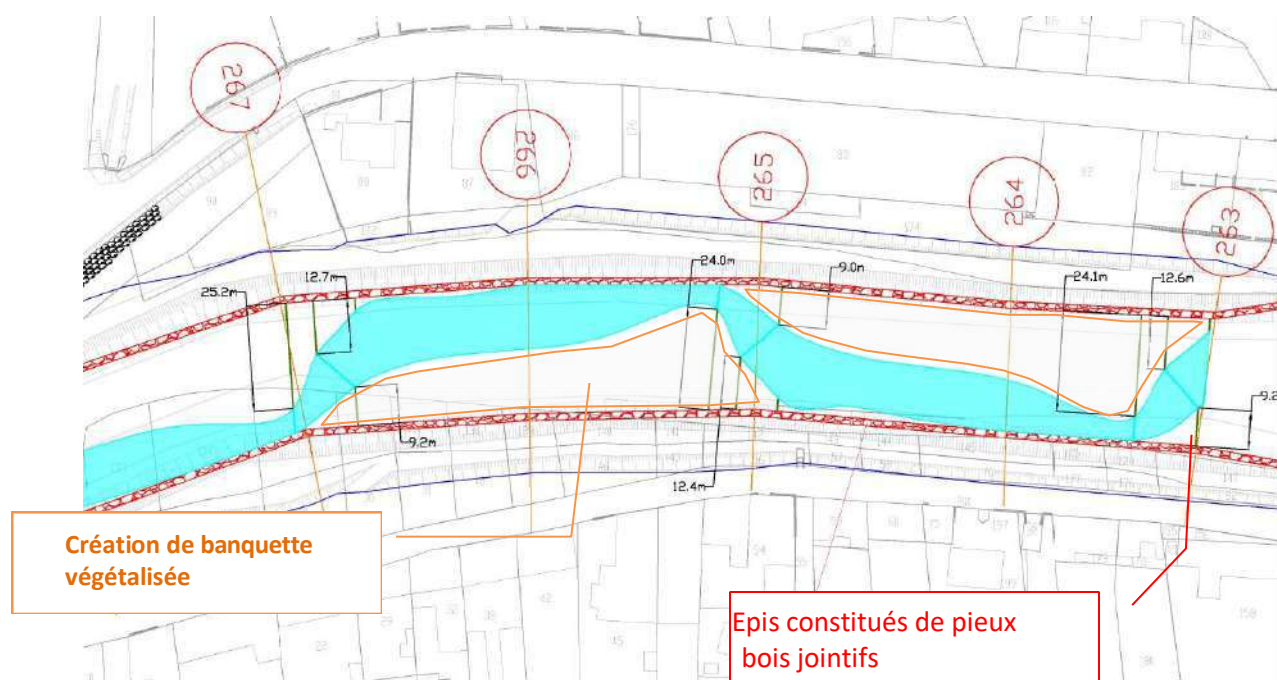
#### Caractéristiques des épis déflecteurs :

Les épis déflecteurs, constitués de pieux jointifs, seront accolés aux cages de gabions et n'auront pas de fonction de protection mais uniquement de renaturation. La mise en œuvre sera réalisée en 2 temps :

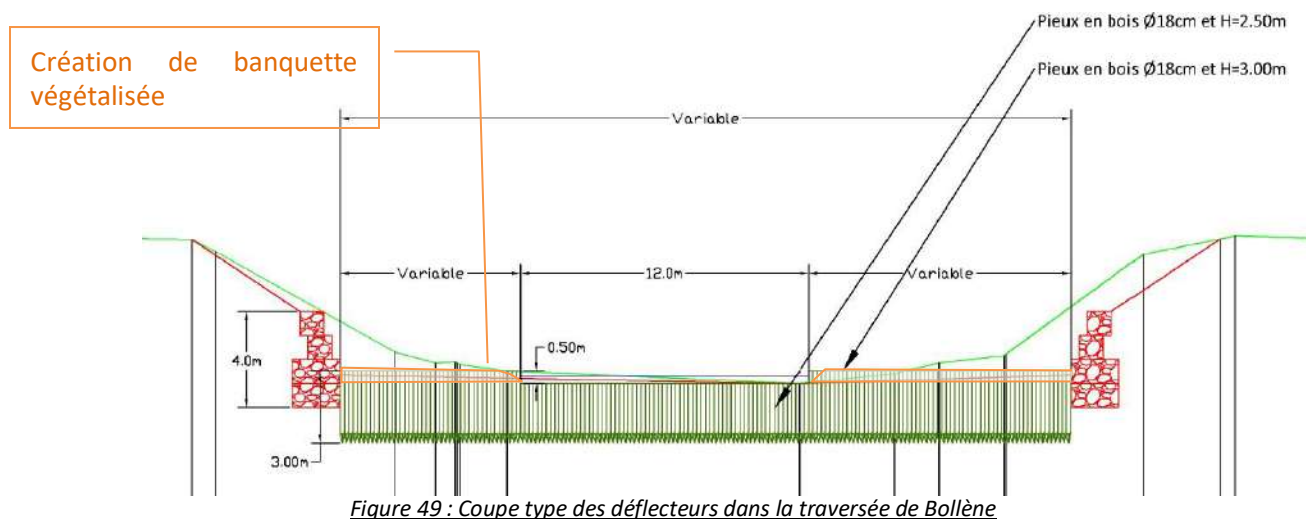
- Constitution des cages gabions et de la digue
- Battage des pieux constituant les épis.

Les pieux seront accolés à la deuxième rangée des cages gabions, comme indiqué dans la coupe type ci-après. Ceci permettra de minimiser les risques d'érosion.

Les groupes d'épis seront espacés tous les 80m soit 8 groupes au total. Chaque groupe d'épis est constitué de 4 rangées d'épis et sera placé en quinconce afin d'obtenir un reméandrage du lit. Chaque pieu sera battu dans le lit du Lez sur 2.5 à 3m de profondeur. Les figures ci-après montrent leur implantation.



*Figure 48 : Extrait du plan d'implantation des déflecteurs dans la traversée de Bollène*

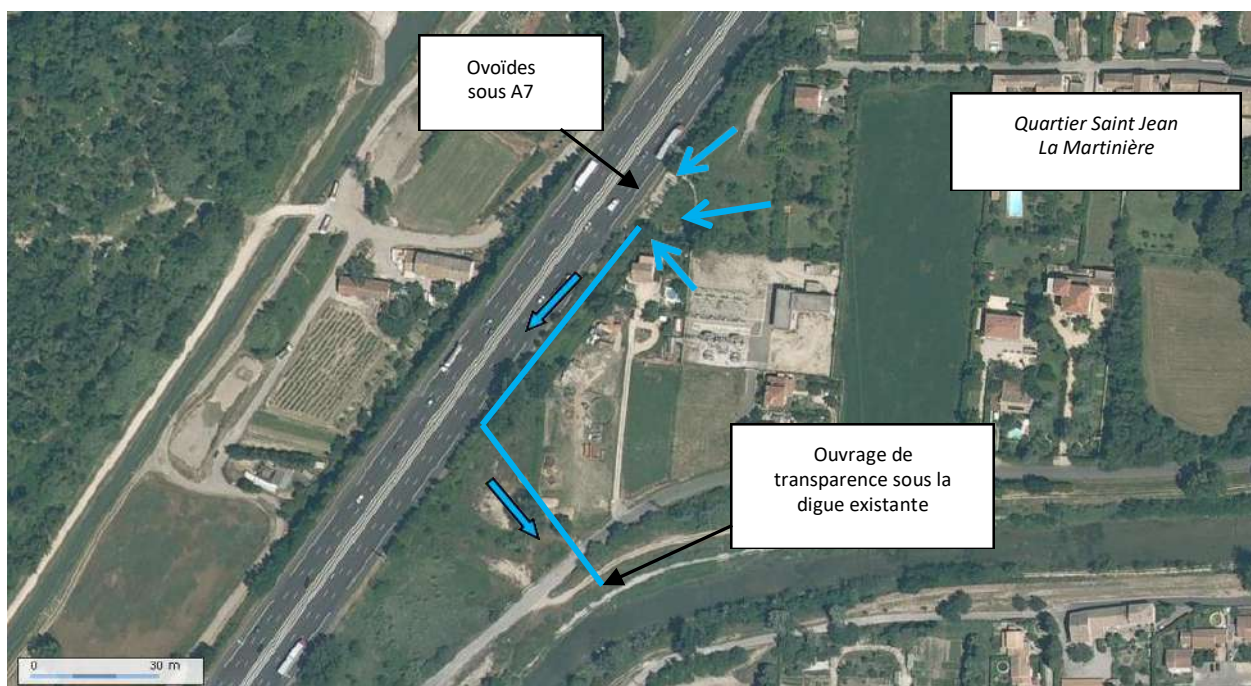


Les épis existants (entre le pont Allende et le pont de Chabrières) dégradés seront réparés dans le cadre de ces travaux.

### 2.3.13 Canal de décharge sur le quartier Saint Jean La Martinière

#### 2.3.13.1 OBJECTIF DU CANAL DE DÉCHARGE

L'état des lieux (Pièce 3-5-2 Etude hydraulique) a montré la nécessité de créer un nouvel ouvrage permettant d'améliorer l'évacuation des eaux de ruissellement du quartier de Saint Jean La Martinière. Nous proposons pour cela de créer un canal de décharge depuis l'amont des ovoïdes sous l'A7 jusqu'au Lez. Un ouvrage de transparence sous la digue existante est également à créer. Cet ouvrage sera muni d'un clapet anti-retour afin d'empêcher les eaux du Lez de remonter.





### 2.3.13.2 DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

Nous proposons de mettre en œuvre un fossé trapézoïdal avec pour dimension :

- Longueur : 250m
- Largeur : 2m en fond,
- Fruit du talus : 1H/1V,
- Profondeur : 1.5 à 2m.
- Pente du fossé : 0.003m/m

Le débit capable de cet ouvrage est estimé entre 7 et 13 m<sup>3</sup>/s avant débordement.

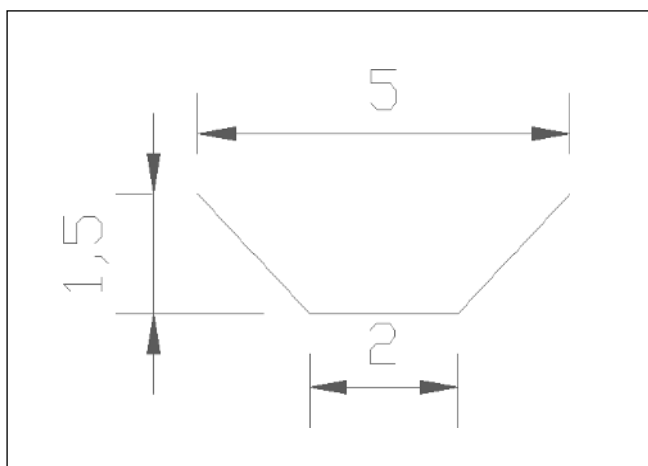


Figure 51 : Coupe type du canal de décharge de Saint La Martinière

## 2.4 Rappel du cadre législatif

### 2.4.1 Définition des ouvrages et de leur classe

Le dossier initial ayant été déposé en Préfecture en 2013, les barrages et digues suivent la réglementation de l'Arrêté de 2008. Celle-ci a été prévue par la "nouvelle" loi sur l'eau et les milieux aquatiques" n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 dans son article 21. Le décret no 2007-1735 du 11 décembre 2007 en fixe les détails.

L'arrêté du 29 février 2008 fixe des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques

Les textes distinguent les barrages des digues de protection par leur **fonction** :

Le barrage est destiné à **contenir un volume d'eau** (est donc considéré comme une retenue un étang, un canal,...) alors que la digue est destinée à **soustraire une surface à l'inondation**.

*A ce titre, les ouvrages de ralentissement dynamique en bordure du Lez sont des **barrages**. A ce titre, seul le C.I.C de l'Embisque est classé comme un barrage.  
Les ouvrages longitudinaux en bordure du Lez sont des **digues**.*

### 2.4.1.1 LES BARRAGES

Les textes définissent pour les barrages les paramètres de Hauteur et de volume retenu :

- **H** est la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètre et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel du côté à l'aplomb de ce sommet
- **V** est le volume retenu exprimé en millions de mètres cubes et défini comme le volume qui est retenu par le barrage à la cote de retenue normale. dans le cas des digues de canaux, le volume considéré est celui du bief entre deux écluses ou deux ouvrages vannés.

LES DIFFÉRENTES CLASSES DE BARRAGES DÉPENDENT DU FACTEUR DE DANGER

$$H^2 \times \sqrt{V} :$$

Classe de l'ouvrage	Caractéristiques géométriques
A	$H \geq 20$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H^2 \times \sqrt{V} \geq 200$ et $H \geq 10$
C	Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H^2 \times \sqrt{V} \geq 20$ et $H \geq 5$
D	Ouvrage non classé en A, B ou C et pour lequel $H \geq 2$

*Le seul ouvrage du Lez classé comme barrage est le CIC de l'Embisque (classe D)*

NB : La loi ne précise pas la conduite à tenir en cas de barrages en série : la rupture du premier peut conduire à celle des suivants. Nous avons calculé leur facteur de danger en prenant le volume non pas du casier fermé par le barrage, mais le volume total de tous les casiers situés à l'amont.

### 2.4.1.2 LES DIGUES

Le [Décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007](#) permet de classer les ouvrages en fonction de leur dangerosité et impose des obligations graduelles. Quatre classes d'ouvrage de protection ont été définies en fonction de la hauteur de la digue et de la population maximum résidant en zone protégée :

*Figure 52 : Classe des digues de protection contre les inondations*

Classe	Hauteur de la digue	Population protégée par la digue
<b>A</b>	= 1m	ET supérieure ou égale à 50 000 habitants
<b>B</b>	= 1m	ET supérieure ou égale à 1 000 habitants et inférieure à 50 000 habitants
<b>C</b>	= 1m	ET supérieure ou égale à 10 habitants et inférieure à 1 000 habitants
<b>D</b>	< 1m	SOIT inférieure à 10 habitants

Ce décret stipule notamment que toute digue de plus d'un mètre de hauteur et protégeant plus de 10 habitants (digue de classes A, B et C) devient un "ouvrage de danger" devant faire l'objet d'une étude de danger tous les 10 ans ou lorsqu'une modification substantielle de l'ouvrage nécessite d'établir une nouvelle étude.

Seules les digues PROJET seront concernées par l'étude de danger :

- La digue des Ramières (classe C),
- La digue du chemin de la Reine (classe C),
- Les digues rive droite et rive gauche dans la traversée de Bollène en aval du pont de Chabrières (classe C).

### 2.4.2 Contraintes liées aux ouvrages sur le Lez

Pour ce type d'ouvrage la Loi prévoit les contraintes suivantes :

#### Contraintes de dimensionnement

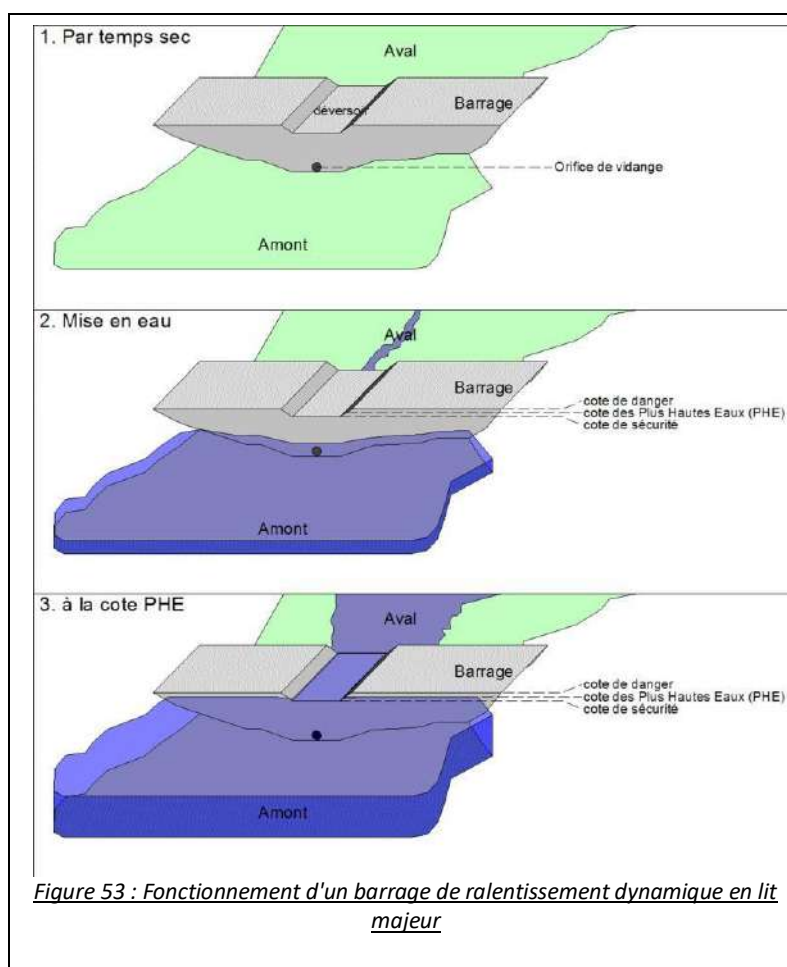
Un barrage doit comprendre (cf. 33 ci-contre) :

- Un orifice de vidange,
- Un déversoir de sécurité

La Loi prévoit des contraintes au dimensionnement de ces organes.

Elle définit les cotes suivantes :

- Cote de sécurité : c'est la cote du déversoir, à partir de laquelle celui-ci entre en fonction. Elle est calée par le bureau d'études en fonction de la crue de projet.
- Cote des Plus Hautes Eaux (PHE) : c'est la cote maximale atteinte dans la retenue pour la crue de dimensionnement du déversoir.
- Cote de danger : c'est la cote de sommet de barrage, à partir de laquelle l'ouvrage est susceptible de surverser hors du déversoir, et donc de rompre.



#### Vidange

La vidange doit être réalisée en moins de 10 jours.



**Déversoir de crue**

- Définition de la cote PHE

Le dimensionnement du déversoir doit prendre en compte l'ensemble du bassin versant alimentant la retenue, pour les crues de période de retour suivantes :

$\sqrt{H^2 \times V}$		< 5	5 à 30
Crue de calcul de la cote PHE	Barrage intéressant la sécurité publique	1 000 ans	1 000 ans
	autre barrage	100 ans	500 ans

*Dans le cas du Lez, les barrages intéressent la sécurité publique, la crue de dimensionnement de la cote PHE est la crue millénale.*

- Définition de la revanche

La revanche est la hauteur entre la cote PHE et la cote de danger.

Les valeurs minimales à prendre en compte selon la dimension du barrage sont :

$\sqrt{H^2 \times V}$	< 5	5 à 30
Revanche	0.40 m	0.60 m

*Dans le cas des ouvrages du Lez, le paramètre  $H^2 \times V$  est < 5, la revanche doit donc être de 40 cm.*

**2.4.3 Obligation des responsables d'ouvrages**

L'ouvrage du C.I.C de l'Embisque en lit majeur du Lez est un barrage de catégorie D au sens du décret du 11 décembre 2007. Cependant, le Préfet peut modifier la classe à laquelle appartient un ouvrage pour assurer la prévention des risques et pour la sécurité des biens et des personnes. Ceci peut être le cas pour les ouvrages situés en amont de zones habitées et dont la rupture pourrait avoir des conséquences pour la sécurité publique.

**Cet ouvrage en lit majeur du Lez peut donc passer en catégorie C.**

On trouvera ci-dessous un tableau récapitulatif des obligations du responsable d'ouvrage (le SMBVL) :

classe de l'ouvrage	A	B	C	D
étude de dangers	oui	oui	oui (sauf pour le barrage de l'Embisque)	non
première mise en eau règlementée	oui	oui	oui	oui
dossier et registre	oui	oui	oui	oui
consignes écrites	oui	oui	oui	oui, pas d'approbation par le préfet
auscultation de l'ouvrage	oui sauf dérogation	oui sauf dérogation	oui sauf dérogation	non sauf demande particulière
fréquence des rapports de surveillance	1 an, transmis au préfet	≤ 5 ans, transmis au préfet	≤ 5 ans, transmis au préfet	-
fréquence des rapports d'auscultation	≤ 2 ans, transmis au préfet	≤ 5 ans, transmis au préfet	≤ 5 ans, transmis au préfet	-
fréquence des visites techniques approfondies	1 an, compte-rendu transmis au préfet	≤ 2 ans, compte-rendu transmis au préfet	≤ 5 ans, compte-rendu transmis au préfet	≤ 10 ans, compte-rendu transmis au préfet
revue de sûreté	Tous les 10 ans	non	non	non

Les mesures de surveillance et d'entretien sont présentées en pièce 3-7 du présent dossier..

## 2.5 Dimensionnement des ouvrages du Lez

### 2.5.1 Caractéristiques des digues et barrages et intégration des contraintes géotechniques

L'ensemble des pièces graphiques (Vues en plan, Coupes longitudinales, Coupes transversales, Profils en long et Coupe type) est disponible en Pièce Obis – Dossier de plans

#### Positionnement

Il est prévu de construire des ouvrages formés :

- d'un remblai longitudinal en aval de Suze La Rousse (digue de contention éloignée), parallèle à l'axe de l'écoulement, le long du Lez,
- d'un remblai transversal, perpendiculaire à l'axe de l'écoulement.

Un seul casier est prévu sur le secteur de l'Embisque : construction d'un remblai longitudinal, parallèle à l'axe de l'écoulement du Lez.

#### Dimensions des ouvrages

Les dimensions des digues longitudinales sur le Lez sont les suivantes :

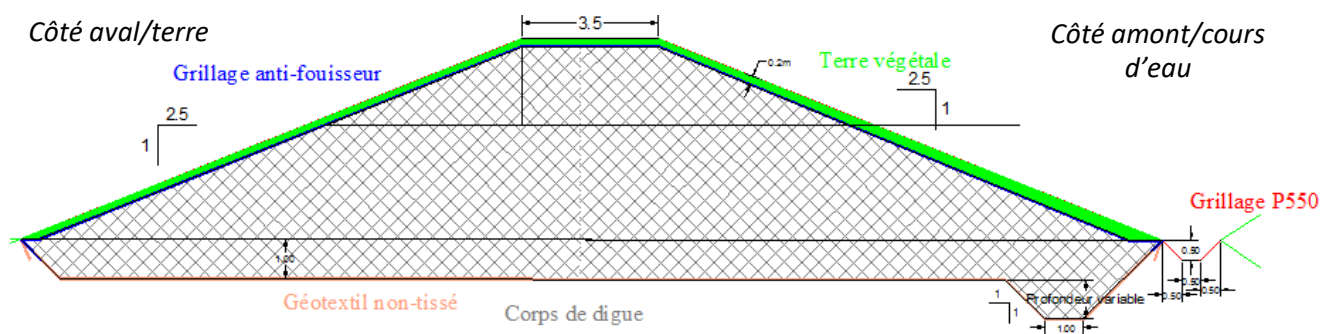
Rive du Lez	Longueur de la digue longitudinale (m)	Emprise au sol de la digue (m <sup>2</sup> )
Gauche	4 900	84 360
Droite	900	17 022

La surface dédiée à l'espace de liberté du Lez est estimée à 2000 ha sur une longueur de cours d'eau de 8000 m. La hauteur maximale des digues varie de 2.90 à 4.00m.

### Mode de construction

Le mode de construction a été défini à partir de reconnaissances des sols en place avec un rapport par site que vous trouverez en **Pièce 0bis – Dossier de plans / Classeurs 1 & 2 / Intercalaires 7 à 9.**

Le corps du barrage/digue (figure 54) est constitué en matériaux argileux pris sur site. Il est recouvert d'une couche de terre végétale et entièrement végétalisé par ensemencement.



*Figure 54 : coupe type, corps de barrage*

Chaque casier est muni :

- D'un ouvrage de vidange
- D'un déversoir de sécurité

Ces organes sont décrits dans les paragraphes suivants.

Les cotes et volumes stockés sont présentés dans les tableaux en page suivante.

### Protection des digues des crues morphogènes du Lez

Afin de garantir la protection des digues/barrage contre le risque d'érosion par les crues morphogènes du Lez, les digues et le barrage seront munie d'épis de protection en enrochements libres (1.5/2T). **Ceux-ci seront entièrement enterrés** et seront placés :

- Sur la digue de contention des Ramières,
- Sur le barragedu CIC de l'Embisque.

Les caractéristiques de ces épis sont les suivantes :

- Longueur : 5m
- Fruit talus : 3H/2V
- Distance entre chaque épi : 40m
- Largeur en crête : 2m
- Angle par rapport à la digue : 60°

Une coupe type de l'épi de protection est disponible en **Pièce 0bis – Dossier de plans / Classeur 1 / Intercalaire 5.**

### **2.5.2 Caractéristiques des ouvrages de vidange**

Les ouvrages de vidange sont des buses ou cadres équivalents d'une section de 2 à 3m<sup>2</sup>. Le but est :

- De maintenir les écoulements des fossés existants
- De permettre la vidange des retenues en moins de 12 heures.



Une coupe type en 3D de l'ouvrage de vidange est disponible en **Pièce 0bis – Dossier de plans / Classeur 1 / Intercalaire 5**.

### **2.5.3 Caractéristiques des déversoirs**

#### **1. Positionnement des déversoirs**

Le dimensionnement des ouvrages digues et barrages adopté dans le présent AVP est le suivant :

- crue centennale pour le volume du casier de l'Embisque,
- crue millénaire pour les évacuateurs de crue.

Les déversoirs de sécurité de la digue des Ramières et de la Reine entrent en fonctionnement pour les crues supra-centennales.

#### Secteur de l'Embisque :

Deux déversoirs sont prévus sur le barrage du CIC de l'Embisque :

- un pour l'entrée calé à la cote 64.90m. **Ce déversoir fonctionnera pour les crues d'occurrence 30 à 50 ans environ,**
- un pour la sortie calé à la cote 64.60m. **Ce déversoir fonctionnera uniquement pour les crues supérieures à la crue centennale.**

#### Secteur des Ramières:

Un déversoir est prévu pour l'entrée sur le remblai longitudinal en partie amont proche du pipeline calé à la cote 73.75m. **Ce déversoir fonctionnera uniquement pour les crues supérieures à la crue centennale.**

Les eaux s'évacueront vers l'aval par le déversoir du « Creux des Vaches ».

#### Secteur de la digue du chemin de la Reine:

Un déversoir est prévu pour l'entrée sur le remblai longitudinal en partie amont proche du déversoir dit du « Creux des Vaches » calé à la cote 57.80m. Les eaux s'évacueront vers l'aval par la rue Allende.

**Ce déversoir fonctionnera uniquement pour les crues supérieures à la crue centennale.**

#### **2. Mode de construction**

Le déversoir (figure 55), construit de la même manière que le corps de barrage et végétalisé, bénéficie en plus de protections particulières contre tout risque d'érosion en crête et d'affouillement en pied.

- Protection en crête : elle se fait par le calage de deux longrines en béton coulées sur place : les tranchées sont creusées dans le déversoir compactée, puis l'armature métallique y est positionnée et enfin le béton coulé. Cette technique permet un calage précis et invariant dans le temps de la crête de l'ouvrage<sup>7</sup>.
- Protection du pied et du parement aval : elle se fait par un enrochement libre.
- Protection du pied de l'ouvrage : elle se fait par un matelas en gabions peu épais, de longueur variable

<sup>7</sup> La faiblesse des crêtes de digues et leur irrégularité avait particulièrement été montrée du doigt par les experts qui ont travaillé sur la catastrophe de la Savoureuse (Territoire de Belfort, 2000).

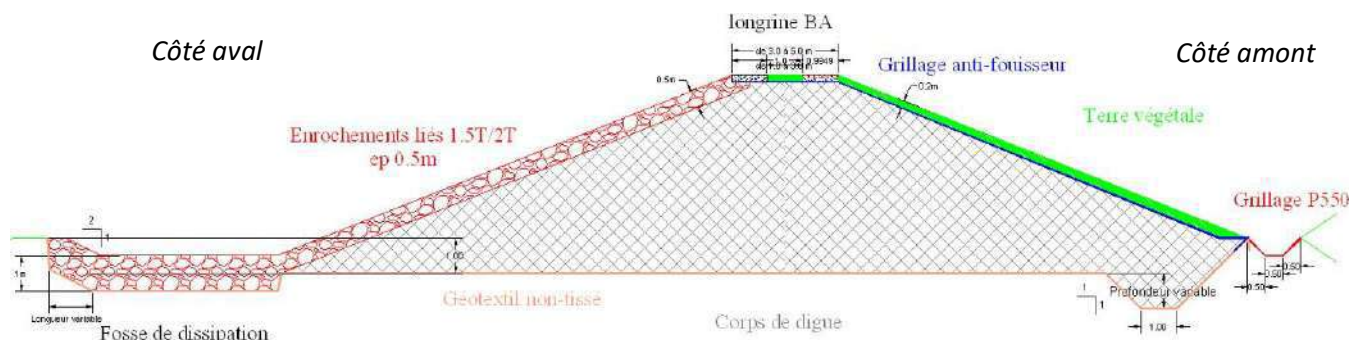


Figure 55 : coupe-type, déversoir

### 3. Longueur

Nous avons opté pour des déversoirs hauts et longs, permettant :

- un début de déversement retardé
- une revanche totale (cote haut de l'ouvrage - cote de déversoir) faible.

*Les déversoirs projetés sont décrits dans le paragraphe suivant*

### 4. Fosse de dissipation

Les fosses de dissipation ont été dimensionnées pour la crue millénale selon la formule de France Maccaferri :

$$L_b/H = 12,3 \times (q^2/(g \times H^3))^{0.25}$$

Où :

$L_b$  : Longueur du bassin (m),

$H$  : Hauteur de chute (m),

$Q$  : débit spécifique ( $m^3/s/m$ )

Les résultats des calculs sont présentés dans le chapitre suivant.

#### 2.5.4 Cotes

Les cotes sont calées pour aboutir aux schémas d'écoulement de crue présentés dans la pièce 3-5-2 Etude hydraulique :

- en scénario de crue centennale, le casier de l'Embisque est plein.
- en scénario de crue millénale, la hauteur d'eau sur les digues et le bassin de l'Embisque atteint la cote de plus hautes eaux (PHE). Le haut de barrage et des digues est fixé 40 cm au-dessus de la cote PHE.

Digue de contention éloignée sur les Ramières:

DEVERSOIR	POINT BAS DU SECTEUR PROTEGE	COTE DEVERSOIR	HAUTEUR D'EAU (m)	HAUTEUR DIGUE (m)	HAUTEUR DE CHUTE (m)	LARGEUR DU DEVERSOIR (m)	DEBIT Q100sc1c DEVERSOIR (m³/s)
Entrée (pipeline)	71.70	73.75		2.90	2.05	120	0
Sortie	Evacuation des eaux vers le "Creux des Vaches"						

La longueur de la fosse de dissipation en aval du déversoir de sécurité est de 4.4m.



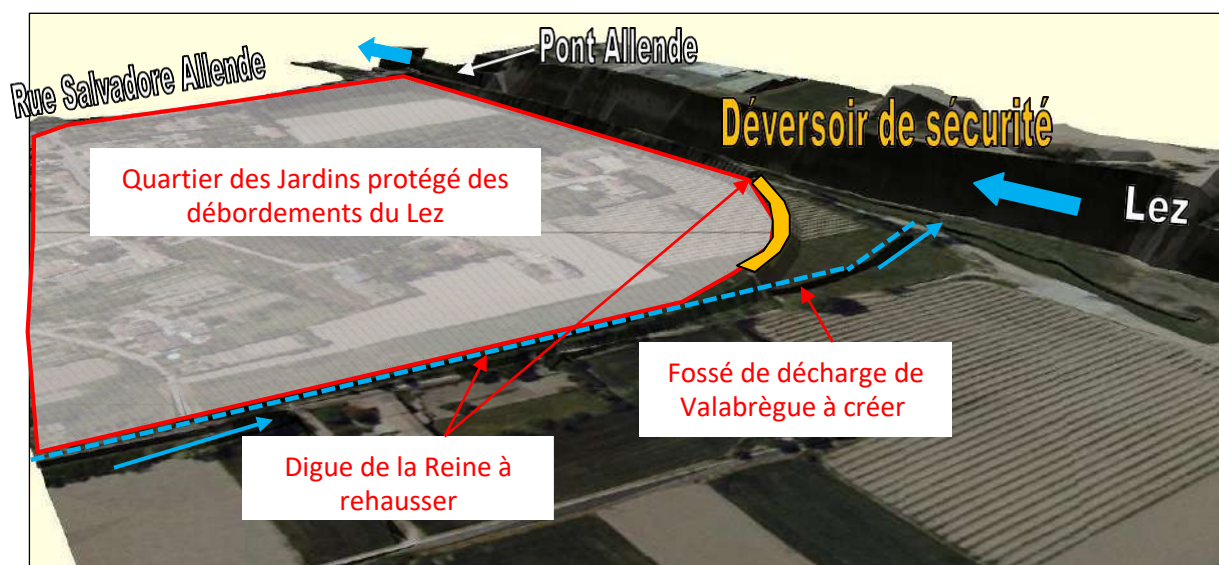
*Figure 56 : Vue 3D des digues sur le secteur des Ramières (aval du pipeline)*



Digue de protection rapprochée sur le quartier des Jardins (Digue du chemin de la Reine) :

DEVERSOIR	POINT BAS DU SECTEUR PROTEGE	COTE DEVERSOIR	HAUTEUR D'EAU (m)	HAUTEUR DIGUE (m)	HAUTEUR DE CHUTE (m)	LARGEUR DU DEVERSOIR (m)	DEBIT Q100sc1c DEVERSOIR (m³/s)
Entrée	54.65	57.8	2.65	3.15	1.80	130	0
Sortie (rue Allende)		57.30		3.45			

La longueur de la fosse de dissipation en aval du déversoir de sécurité est de 4.4m.

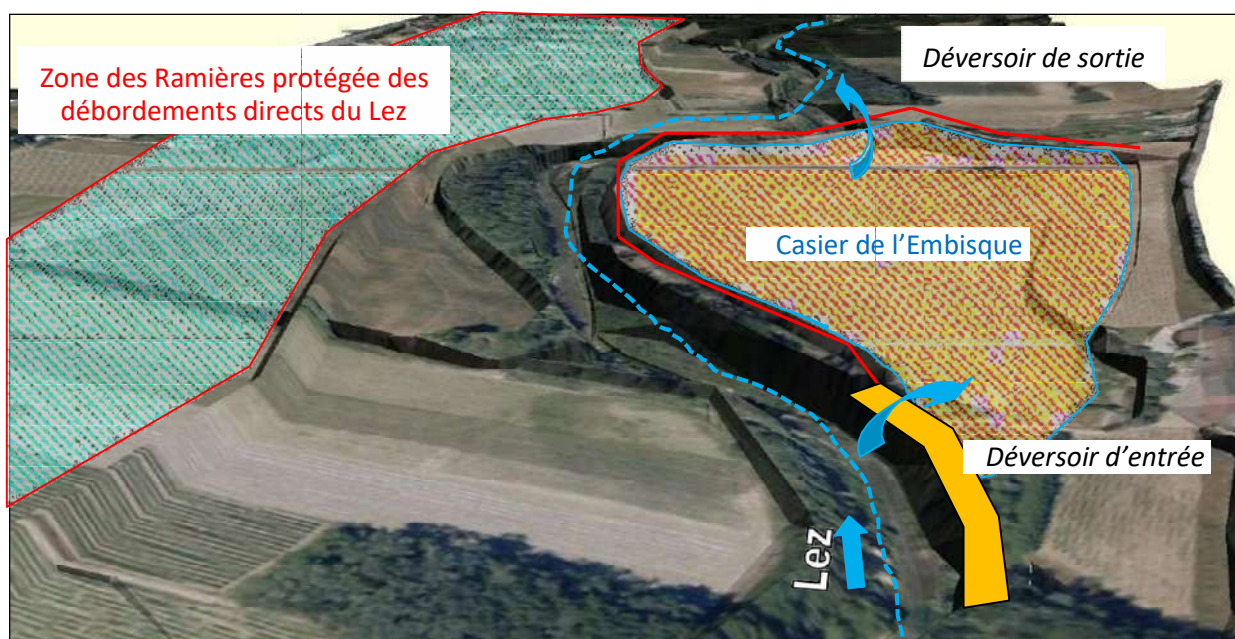


*Figure 57 : Vue 3D des digues sur le secteur du quartier des Jardins*

Champ d'Inondation Contrôlé sur l'Embisque:

DEVERSOIR	POINT BAS DU CASIER	COTE DEVERSOIR	VOLUME COTE DEVERSOIR (m³)	HAUTEUR D'EAU (m)	HAUTEUR DIGUE (m)	HAUTEUR DE CHUTE (m)	LARGEUR DU DEVERSOIR (m)	DEBIT Q100sc1c DEVERSOIR (m³/s)
Entrée	61.41	64.90	200000	3.09	3.99	0.80	120	18
Sortie		64.60				1.50	100	0

La longueur de la fosse de dissipation en aval du déversoir de sécurité est de 2.6m (entrée) et 3.8 (sortie).



*Figure 58 : Vue 3D du barrage sur le secteur de l'Embisque*

### 2.5.5 Rétablissement des écoulements des affluents

Voici un récapitulatif des apports du Lez sur les secteurs des Ramières, des quartiers des Jardins et de Saint Jean la Martinière :

Affluents rive gauche du Lez sur le secteur des Ramières	Débit de pointe centennal (m³/s)
Canal du comte	72.2
Combe Gaillarde	18.9
Ravin Saint Blaise	4.2

Affluent rive gauche du Lez sur le secteur des Jardins	Débit de pointe centennal (m³/s)
Valabrègue	1.1

Affluent rive droite du Lez sur le secteur de Saint Jean la Martinière	Débit de pointe centennal (m³/s)
Saint Jean la Martinière	1.4

Voici un récapitulatif de la capacité des ouvrages de transparence et de vidange sous les digues :

Ouvrages de vidange sous la digue des Ramières	Dimension de l'ouvrage	Débit centennal avec mise en charge aval par le Lez (m³/s)	Débit capable sans mise en charge aval par le Lez (m³/s)
Canal du comte 1	Cadre 2m(l)x1m(h)	4.5	4.8
Canal du comte 2/Combe Gaillarde	Cadre 5m(l)x2m(h)	45.0	54.0
Canal de décharge Saint Blaise	Cadre 3m(l)x1m(h)	3.3	8.1
Ravin de Saint Blaise	Cadre 3m(l)x1m(h)	12.0	12.0

Ouvrage de vidange sous la digue du quartier des Jardins	Dimension de l'ouvrage	Débit centennal avec mise en charge aval par le Lez (m³/s)	Débit capable sans mise en charge aval par le Lez (m³/s)
Vallabrègue	Cadre 1m(l)x1m(h)	1.3	2.9

Ouvrage de vidange sous la digue du quartier de Saint de la Martinière	Dimension de l'ouvrage	Débit centennal avec mise en charge aval par le Lez (m³/s) (uniquement par ruissellement du quartier)	Débit capable sans mise en charge aval par le Lez (m³/s)
Saint Jean la Martinière	Cadre 1m(l)x1m(h)	1.4	1.8

La capacité du lit des affluents (fossés du canal du Comte et de la Combe Gaillarde) étant très faible à l'arrière de la digue des Ramières (environ Q5), **les 4 ouvrages de vidange sous la digue des Ramières ne peuvent pas récupérer toutes les eaux pour des débits supérieurs dus aux débordements amont.**



L'augmentation de la capacité des ouvrages de vidange du Canal du Comte et de la combe Gaillarde serait intéressante **si et seulement si un recalibrage conséquent (pour Q<sub>100</sub>) était réalisé sur l'ensemble du réseau de fossés sur la zone des Ramières.**

Toutefois, le modèle hydraulique montre que le projet améliore la gestion des eaux de débordement et que ceux-ci :

- longent la digue de contention des Ramières (côté terre) avec des vitesses et des hauteurs d'eau plus faibles qu'à l'état initial. Les eaux sont ensuite restituées au Lez au niveau du seuil des Jardins par le Creux des Vaches sans débordement sur le quartier des Jardins.
- sont récupérés en partie par le canal de Saint Blaise.

La gestion pour l'entretien des ouvrages de vidange/transparence est identique pour tous les ouvrages. Un piège à embâcle sera mis en œuvre pour chacun d'entre eux. Les embâcles générés par les crues seront ensuite retirés par les agents du SMBVL après chaque crue.

## 2.6 Hydrogramme de crue à l'entrée de Bollène et efficience du projet

Le débit de pointe pour la crue Q<sub>100</sub> SC1c à l'entrée de Bollène pour les aménagements retenus est de **553m<sup>3</sup>/s**. Cette valeur se rapproche de la capacité maximale actuelle dans Bollène (480m<sup>3</sup>/s) mais reste insuffisant malgré le recalibrage du Lez en aval du pont de Chabrières permettant de rehausser cette capacité de 50m<sup>3</sup>/s, soit **530m<sup>3</sup>/s** (cf. paragraphe 2.3.8).

Pour rappel, la capacité maximale dans la traversée de Bollène estimée par l'étude de Merlin/Safège en 2003 à 550 m<sup>3</sup>/s n'est pas atteinte même en intégrant le projet de recalibrage du lit en aval du pont de Chabrières. Des débordements subsistent en amont rive gauche du pont de Verdun au droit de l'ancien camping et du pont Allende à partir de 530m<sup>3</sup>/s.

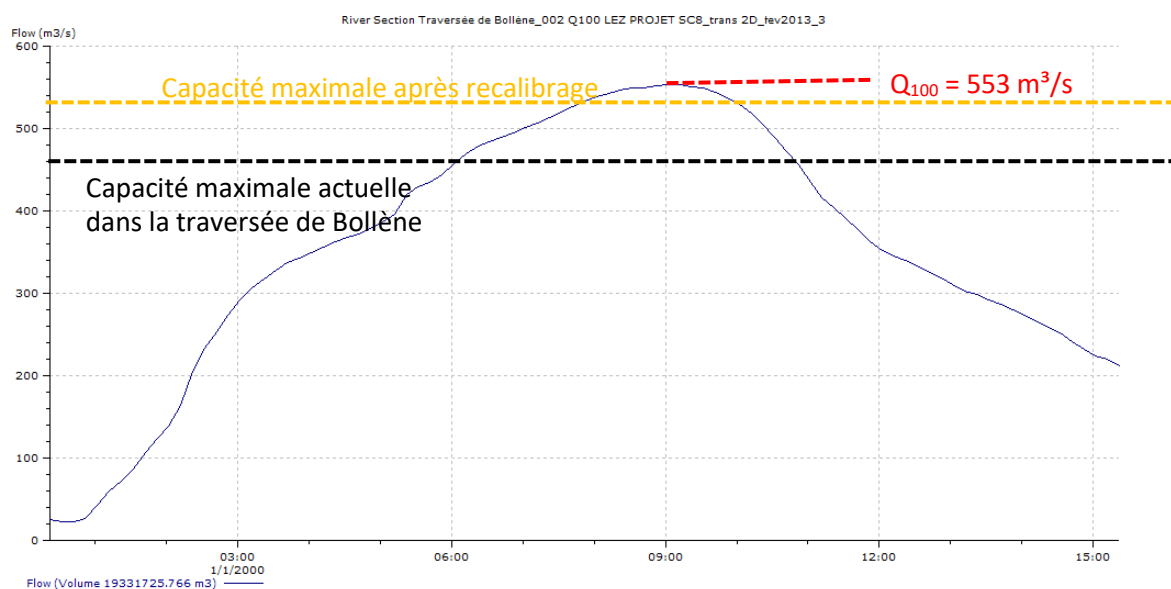


Figure 59 : Hydrogramme à l'entrée de Bollène pour Q<sub>100</sub> SC1c avec les aménagements retenus

Néanmoins, le projet de protection de la Ville de Bollène contre les crues du Lez est efficace pour une crue de projet de l'ordre de 90 ans (soit 1 probabilité sur 90 que cette crue arrive chaque année). Le niveau de protection atteint est par conséquent TRES proche de la crue centennale en intégrant une marge d'incertitude.

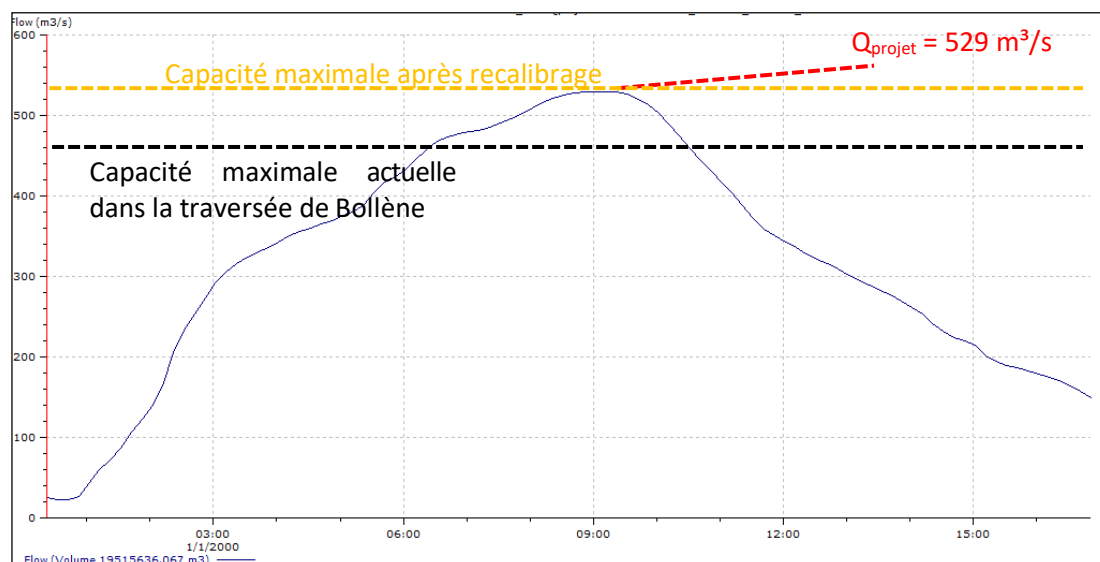


Figure 60 : Hydrogramme à l'entrée de Bollène pour la crue de projet (T=90ans) avec les aménagements retenus

## 2.7 Conclusion sur l'efficacité du projet

La recherche active menée pendant 3 ans par le groupement de maîtrise d'œuvre permet de légitimer les aménagements retenus sur plusieurs points :

- Les aménagements retenus respectent TOUTES les contraintes : techniques, foncières, géotechniques, réseaux (notamment le pipeline) y compris environnementales et paysagères. Ce dernier critère était discutable pour les 5 propositions énumérées au chapitre précédent,
- Les aménagements retenus assurent une protection de la ville de Bollène pour des crues proches de la centennale,
- Les aménagements retenus permettent de diminuer fortement le coût des travaux (40% environ, cf. paragraphe [2.8](#)) par rapport au montant objectif affiché initialement (8 millions d'euros HT).

## 2.8 Estimatif financier

Le montant des travaux s'estime à environ **4 447 400 €HT** (imprévus et divers compris). L'estimation ne comprend pas les frais liés :

- aux acquisitions foncières et procédures liées (environ 2 348 000 € HT),
- à la mission de Maîtrise d'Œuvre et les études complémentaires en phase conception (estimée à 1 600 000 € HT),
- aux missions de maîtrise d'œuvre en phase travaux (environ 757 000 € HT)
- aux missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage et juridiques (environ 280 000 € HT)
- à l'entretien des ouvrages et les visites de terrains (estimé à 92 000€HT par an)

AVP définitif	MONTANT TRAVAUX (valeur 2016)
Frais Généraux	200 000 €
Zone des Ramières	1 383 802 €
Zone de l'Embisque	448 467 €
Seuils des Jardins	465 030 €
Digue de la Reine	228 799 €
Traversée de Bollène	1 540 910 €
Epis de protection sur digues contention	130 411 €
aspect paysagers ( y compris renaturation dans Bollène)	50 000 €
<b>MONTANT travaux</b>	<b>4 447 419 €</b>



## 2.9 Calendrier prévisionnel

Le planning de réalisation des travaux proposé est le suivant :

### Année 2020 :

- Création du fossé de ressuyage sur le quartier de Saint Jean la Martinière,
- Réalisation du piège à embâcle en aval du seuil des Jardins,
- Reconstruction du seuil des Jardins et de la passe à poissons,
- Confortement des digues dans la traversée de Bollène,
- Réalisation de la digue de contention éloignée le long du Lez.

### Année 2021 :

- Rehaussement de la digue de la Reine et réalisation du canal de décharge,
- Confortement des digues dans la traversée de Bollène,
- Réalisation des épis de protection de la digue de contention éloignée le long du Lez,
- Réalisation de la digue de contention éloignée le long du Lez et réalisation du canal de décharge du ravin de Saint Blaise.

### Année 2022 :

- Élargissement du déversoir sur la zone du « Creux des Vaches » en rive gauche du seuil de Jardins et finition de la digue des Ramières,
- Création du Champ d'Inondation Contrôlée sur le secteur de l'Embisque,
- Remises en état diverses.