

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.2.4. | Résumé des trois périodes | 38 |
| 4.3. | Résultats des écoutes actives..... | 40 |
| 4.4. | Arbres gîtes avérés et potentiels..... | 43 |
| 5. | ENJEUX CHIROPTÉROLOGIQUES..... | 46 |
| 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 |
| 6. | CONCLUSION..... | 51 |
| 6.1. | Rappel des résultats : | 51 |
| 6.2. | Conclusion | 52 |
| | ANNEXES | 53 |

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 métropolitain²

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 préfectorale³ 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 épais⁴ 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.

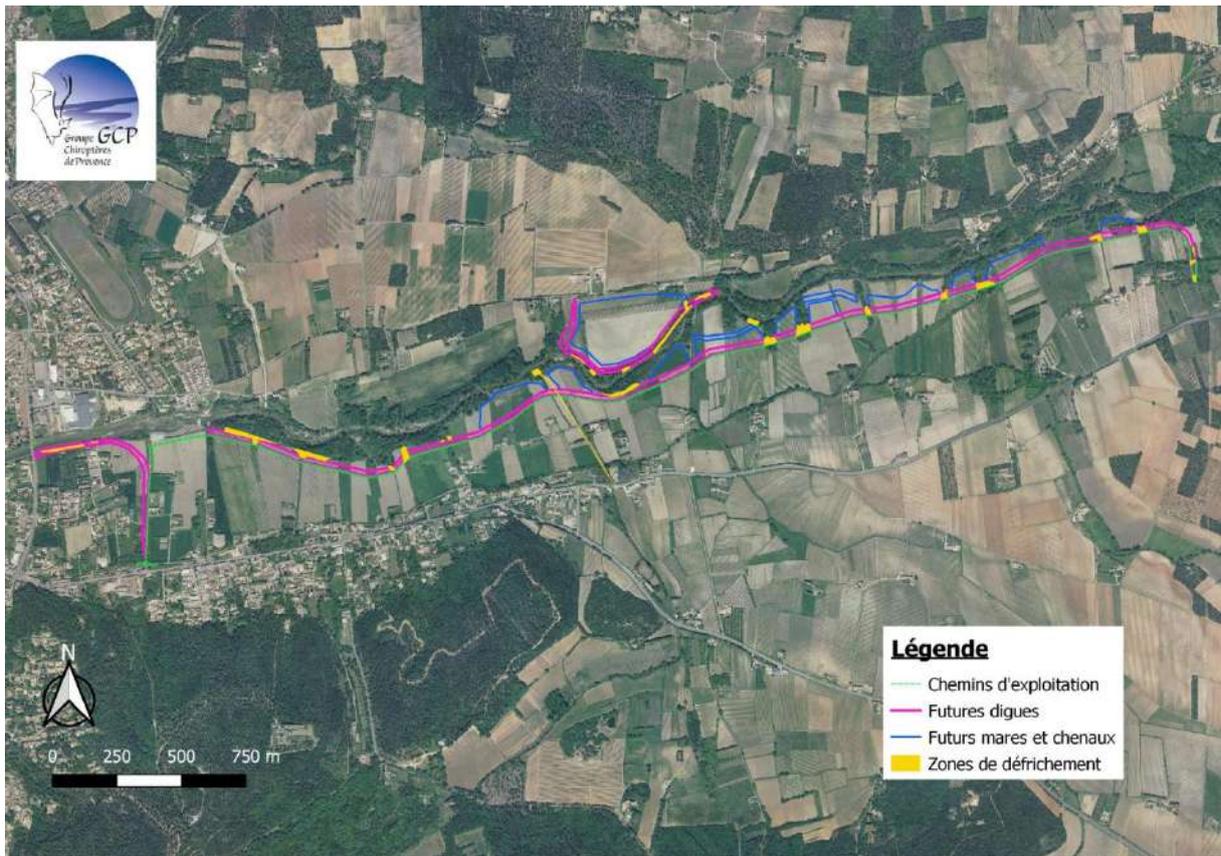
Rappelons que la plupart des espèces de chauves-souris européennes pèsent moins de 10 grammes, la plus grande (rarissime) environ 60 grammes et la plus petite 4 grammes. La taille de leur corps est comprise entre la longueur d'un pouce et la largeur d'une main adulte. La chauve-souris la plus commune 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 1.06km². 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 (©Petterson) est réalisée. Il s'agit de vérifier un échantillon de séquences pour chaque espèce et indice de confiance. Pour cette dernière phase, la méthode Barataud¹ 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.).

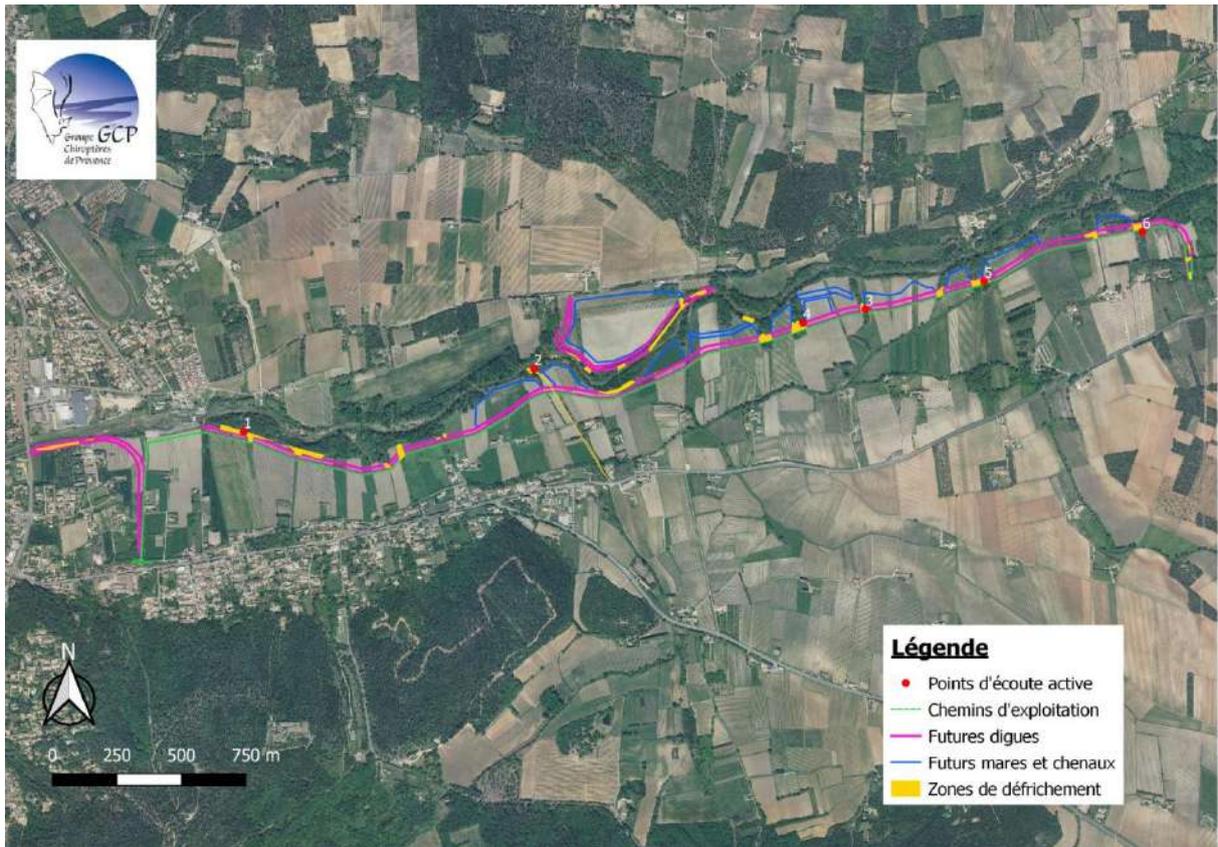
La méthode de la minute positive est utilisée dans cette étude pour évaluer l'activité des groupes d'espèces de chauves-souris. Une minute dite positive est une minute au cours de laquelle une espèce de chauve-souris a été contactée (peu importe qu'elle ait émis durant 5 ou 60 secondes au cours de cette minute). Le référentiel Actichiro² 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).

¹BARATAUD 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.

²Haquart 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).



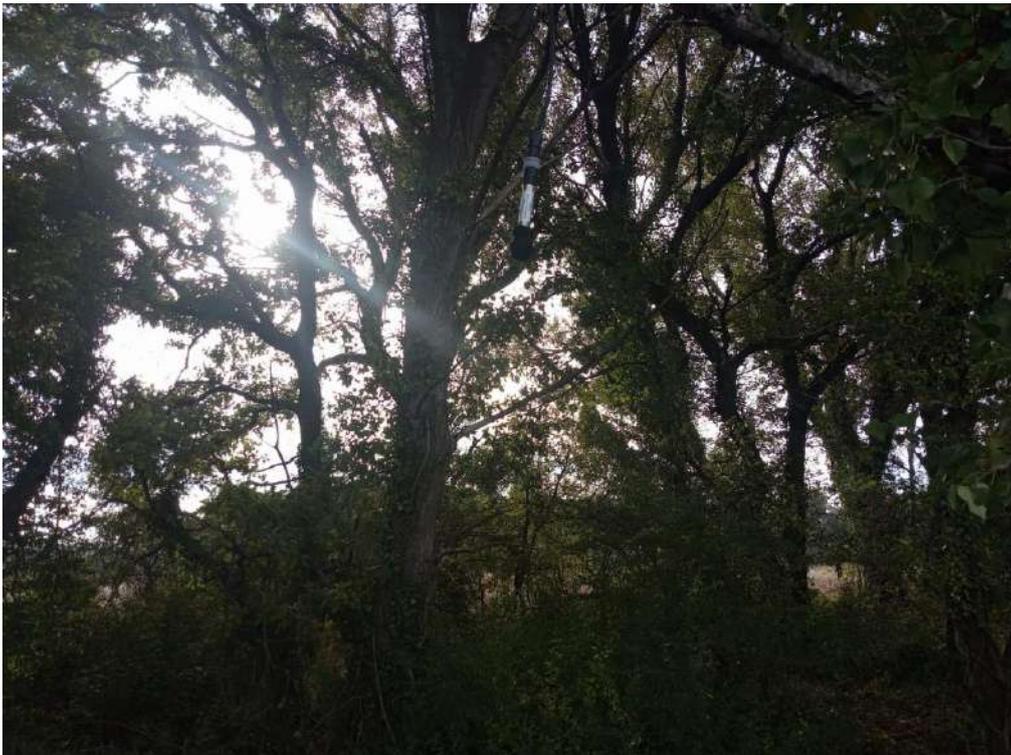
Photographie 2 : Environnement du point 1 (©Théo Defranq (GCP), 2021).



Photographie 3 : Environnement du point 2 (©Théo Defranq (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 Defranq (GCP), 2021).



Photographie 9 : Environnement du point 6 (©Théo Defrancq (GCP), 2021).

3.2.2. Inventaire de nuit : écoute active

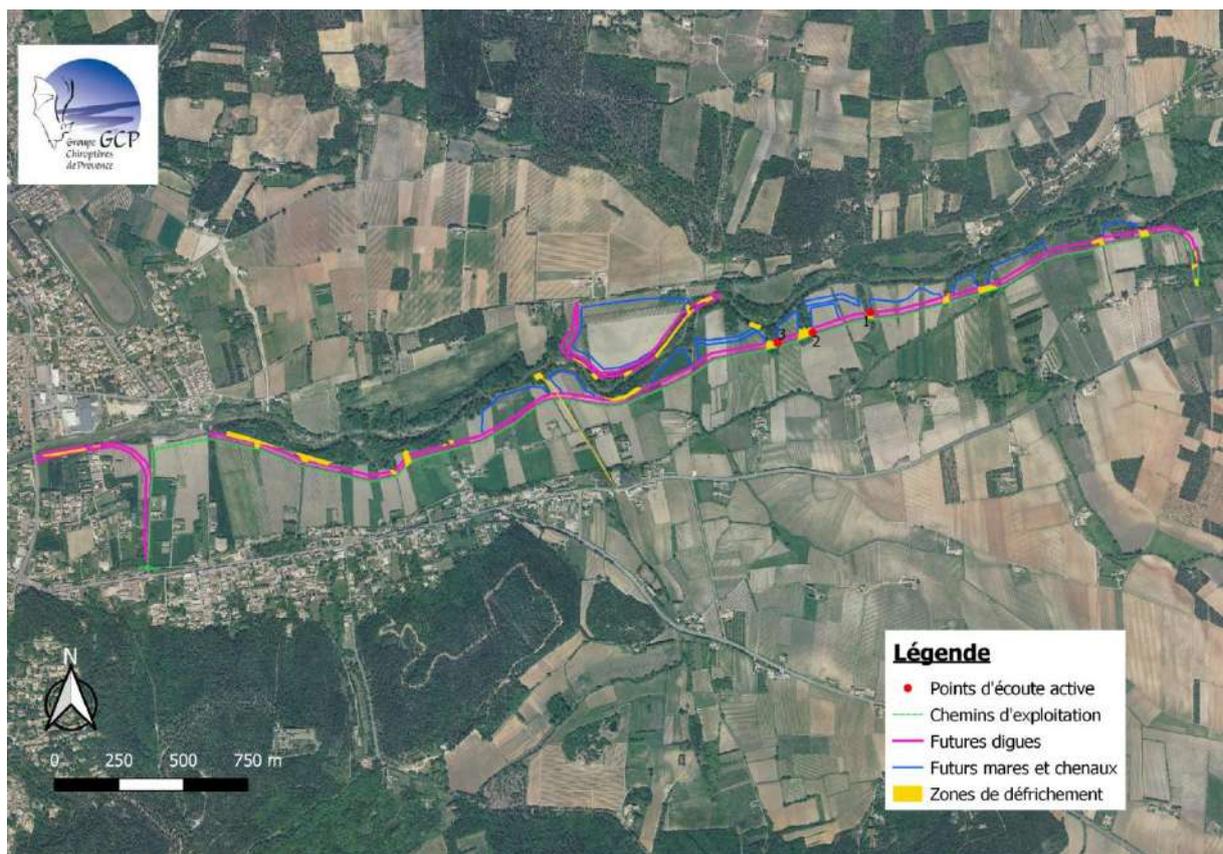
- **Acquisition et traitement des données d'écoute active**

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 Barataud³.

- **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.

³BARATAUD 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 :

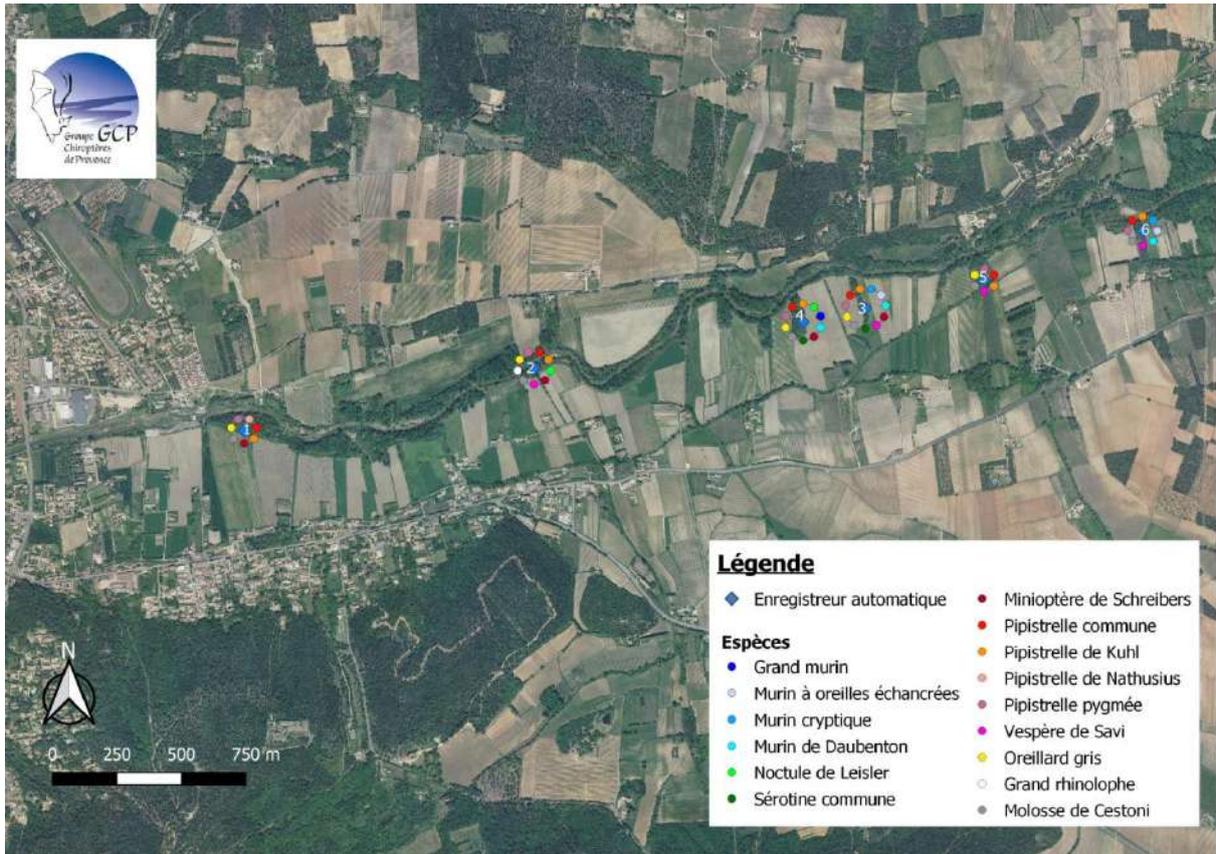
NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

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).

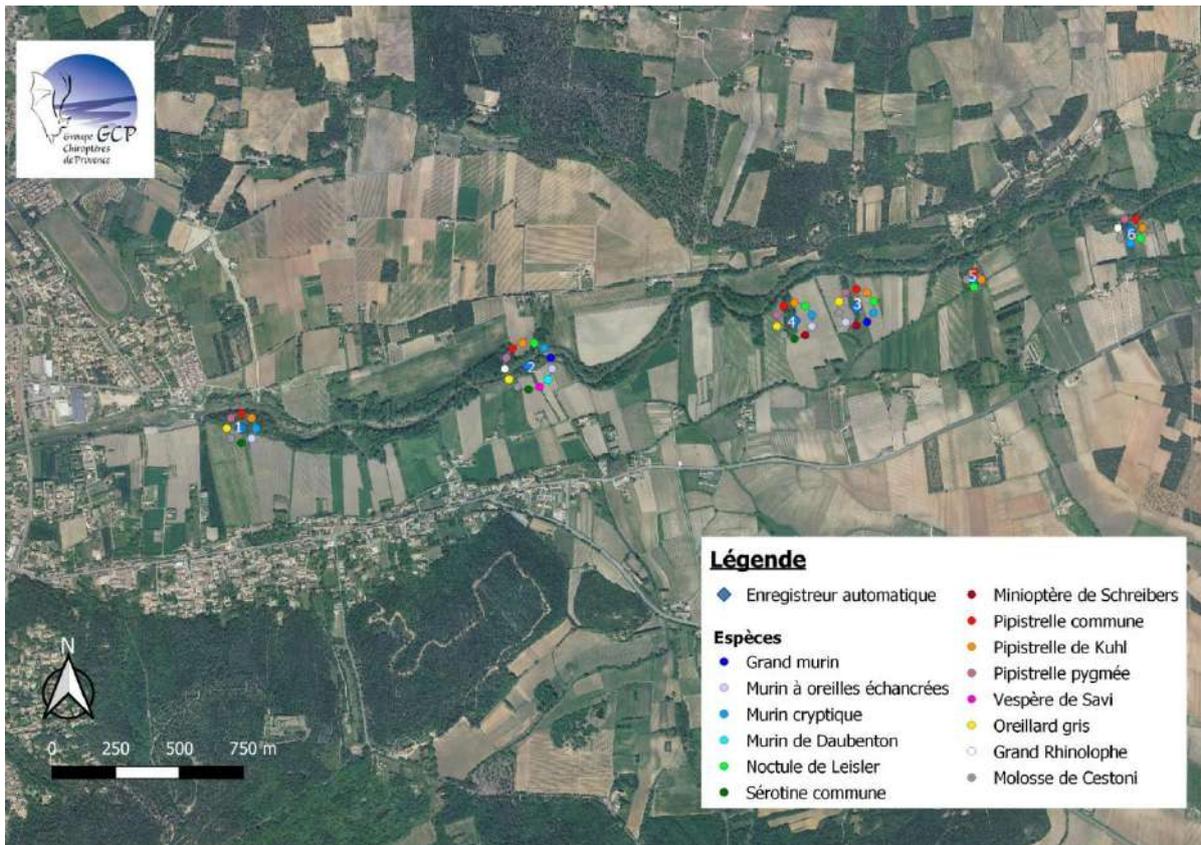
Quinze espèces ont été déterminées durant la période de transit printanier. Parmi ces espèces, une est à **enjeu de conservation très fort** en région PACA : le Minoptère de Schreibers ; et quatre sont à **enjeu de conservation fort** en région PACA : le Murin à oreilles échanquées, le Grand murin, Grand 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).

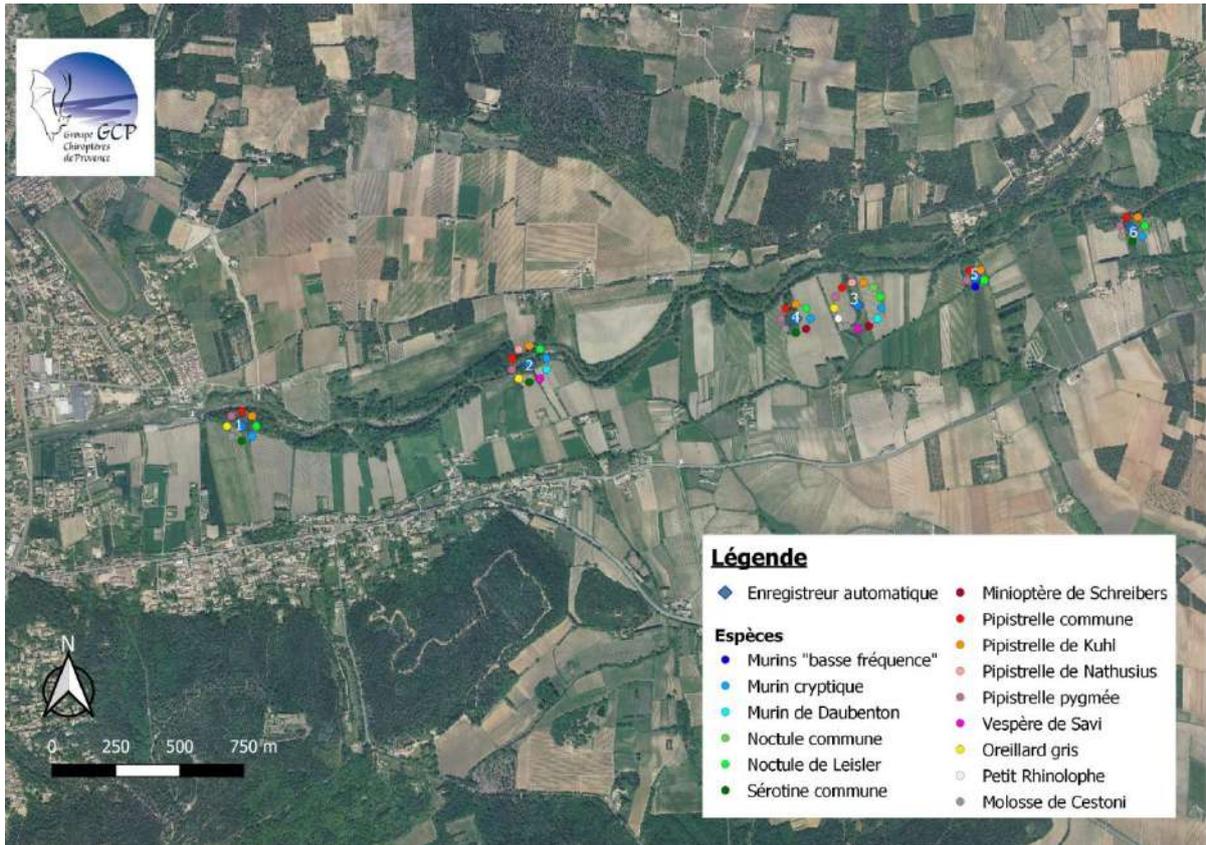
Quatorze espèces ont été déterminées durant la période de mise bas. Parmi ces espèces, une est à **enjeu de conservation très fort** en région PACA : le Minioptère de Schreibers ; et quatre sont à **enjeu de conservation fort** en région PACA : le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, Grand rhinolophe 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 Minoptère 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 ferruginum</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 Actichiro⁴ 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

⁴ 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 |
| Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs | 157 | 169 | 150 | 253 | 26 | 100 |

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>)/Minoptère (<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 |
| Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs | 279 | 386 | 97 | 133 | 4 | 107 |

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 Oreillard**s 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 |
| Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs | 409 | 30 | 187 | 195 | 65 | 135 |

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 Oreillard**s 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 sp.</i>) | FAIBLE | MOYEN | FORT |
| Groupe Murin "basse fréquence" (<i>Myotis oxygnathus/myotis</i>) | TRES FAIBLE | MOYEN | TRES 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 | 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 |
| Nombre de minutes positives moyen par nuit par enregistreurs | 104 | 101 | 98 |

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 | | | |
| 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 :

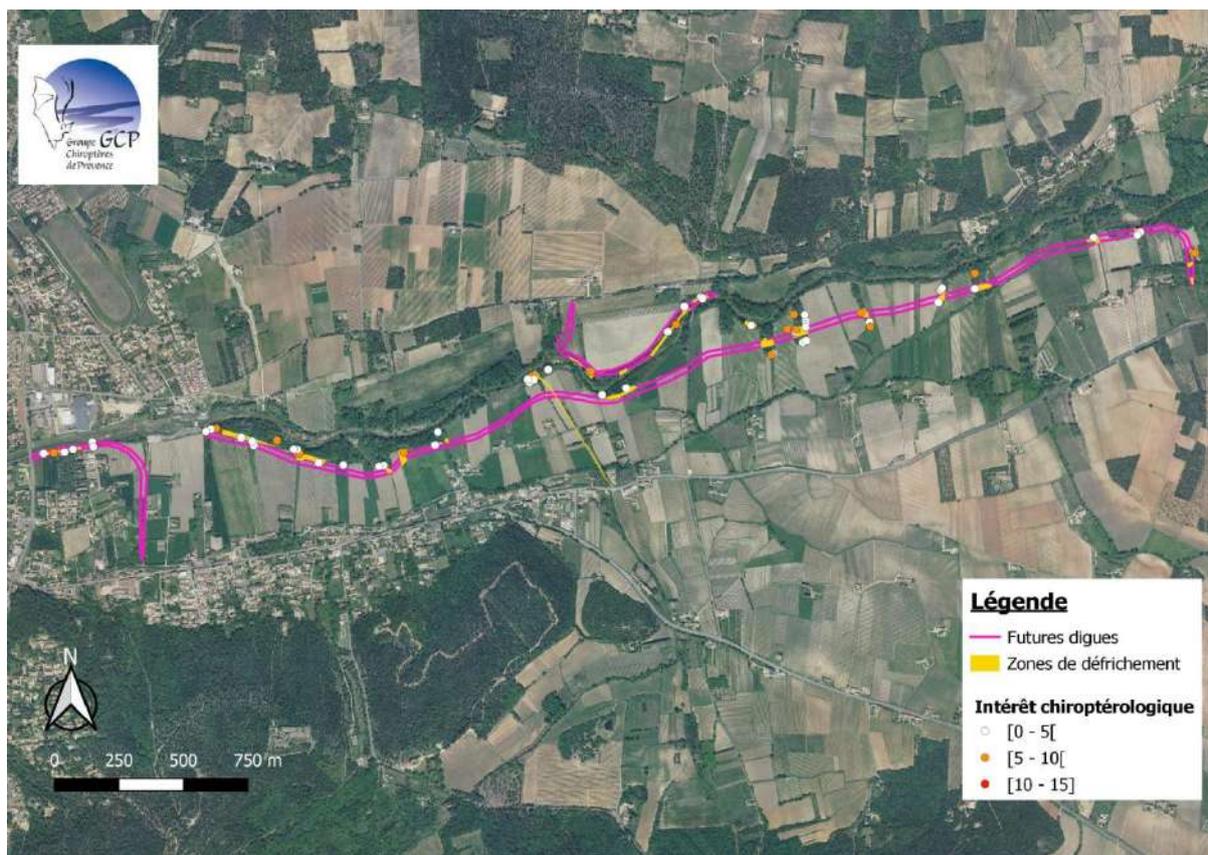
Une activité de **transit** du Molosse de Cestoni a été observée au niveau du point 3 lors des premières écoutes. Aucune activité de cette espèce n'a été détectée durant les écoutes plus tardives. Une activité de **transit** de la Pipistrelle de Kuhl a été observée au niveau des points 1, 2 et 3 lors 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).

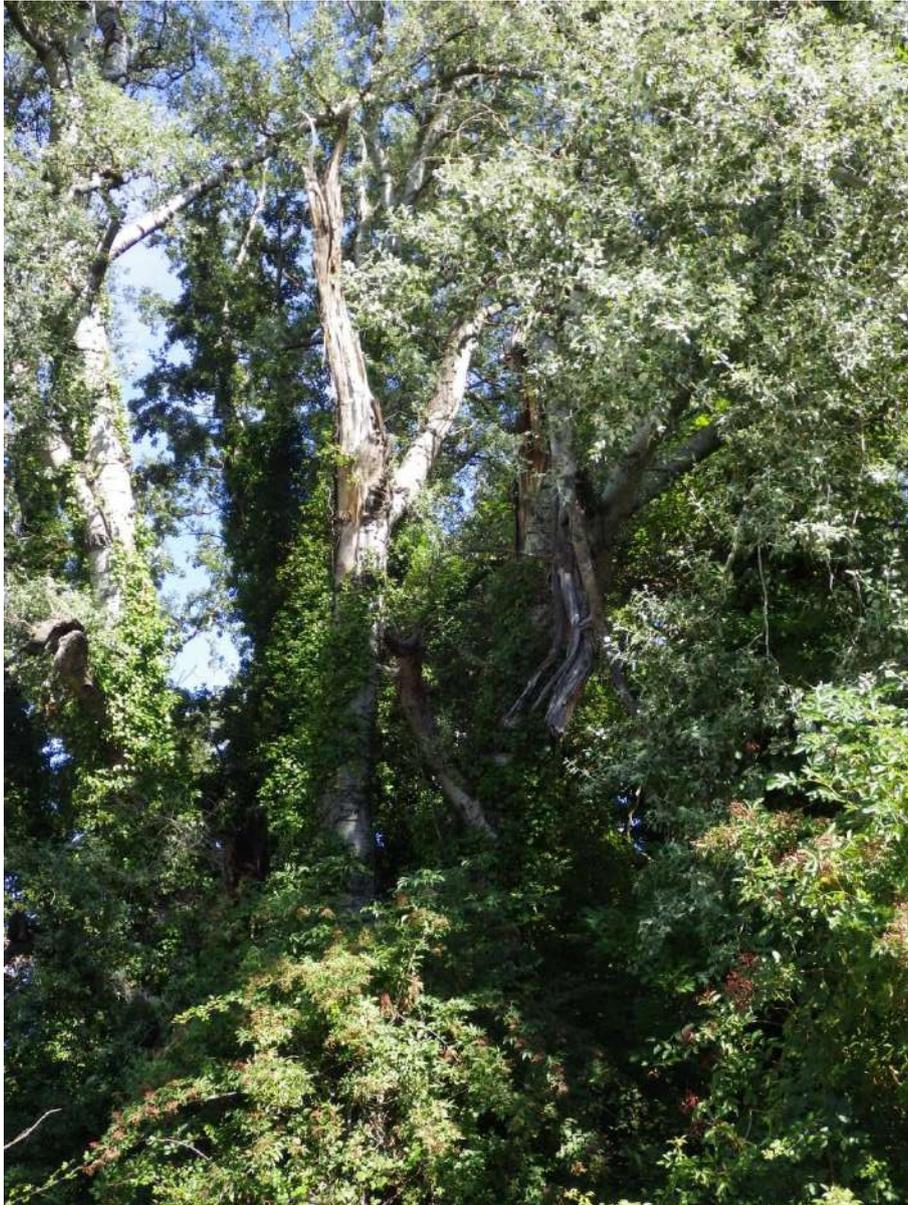
Tableau 13 : Caractéristiques des arbres à gîtes potentiels.

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 sûrement 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 Oreillardes 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 Defrancoq (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.

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'écaillés 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 « catches », 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.

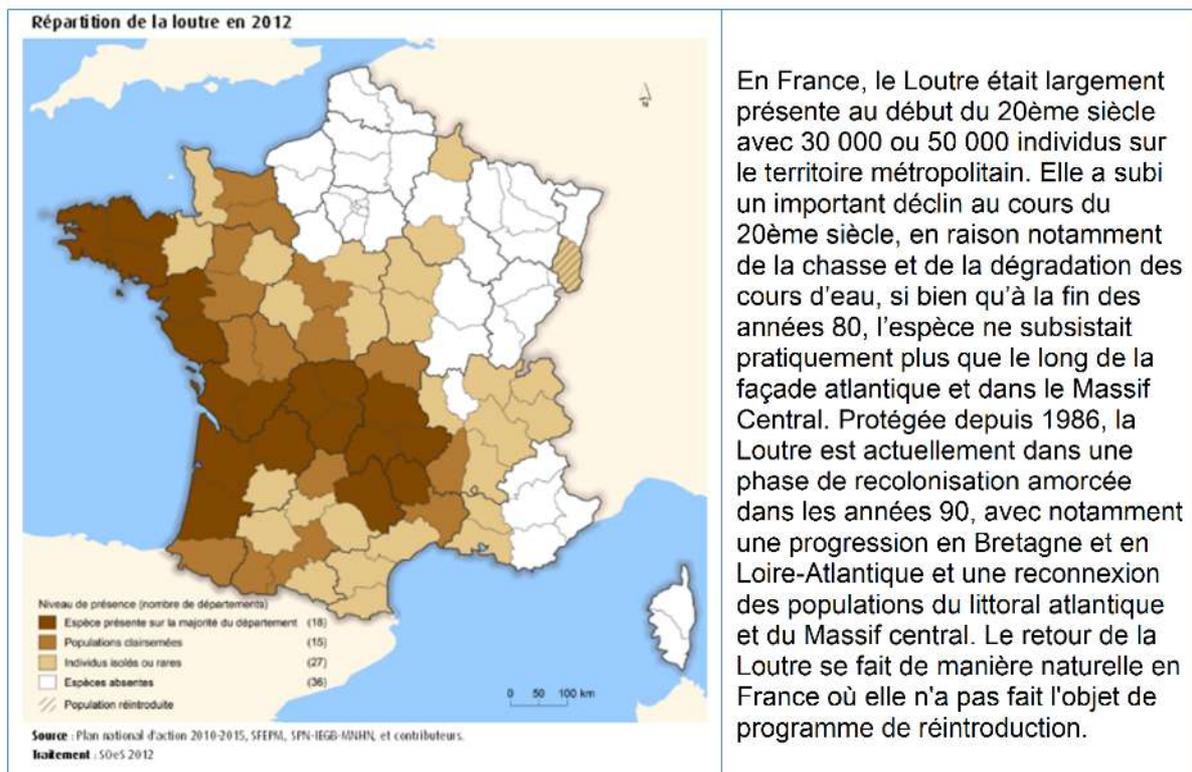
La Loutre d'Europe est essentiellement ichtyophage mais, opportuniste, elle

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.

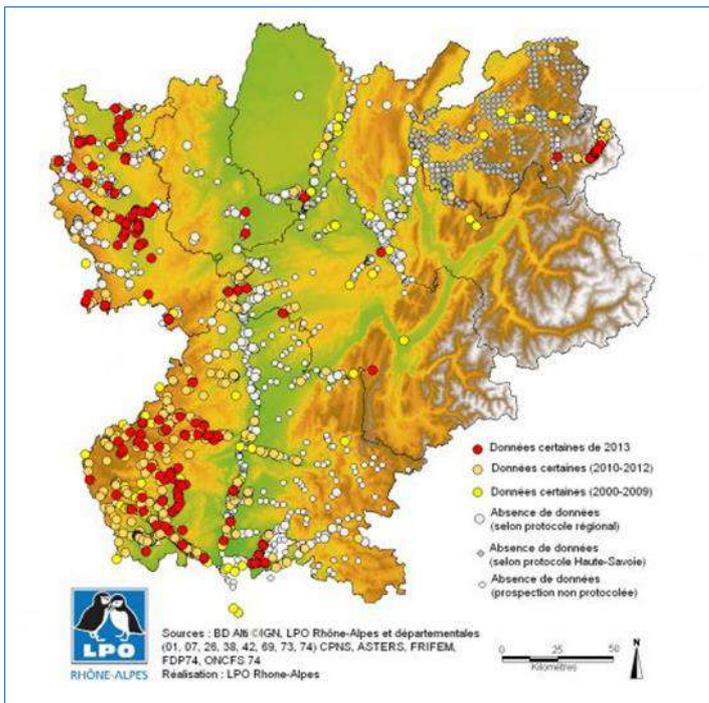
1.4 . Distribution

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.

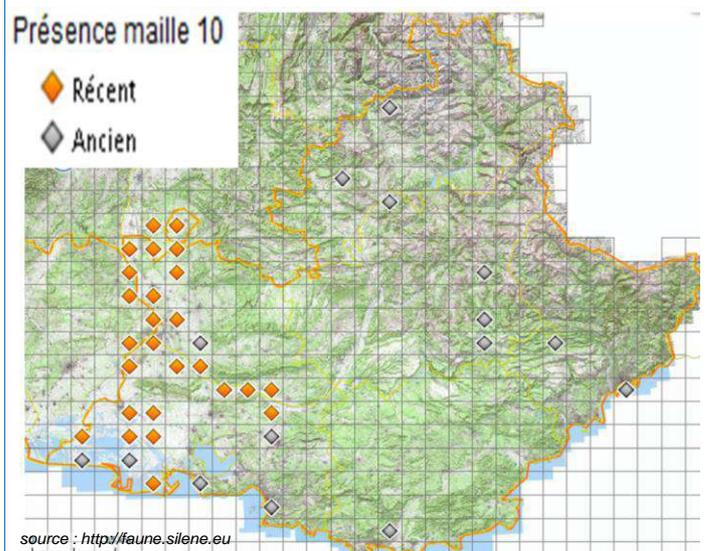


consomme également d'autres types de proies : amphibiens, invertébrés aquatiques, mammifères, oiseaux,...

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).

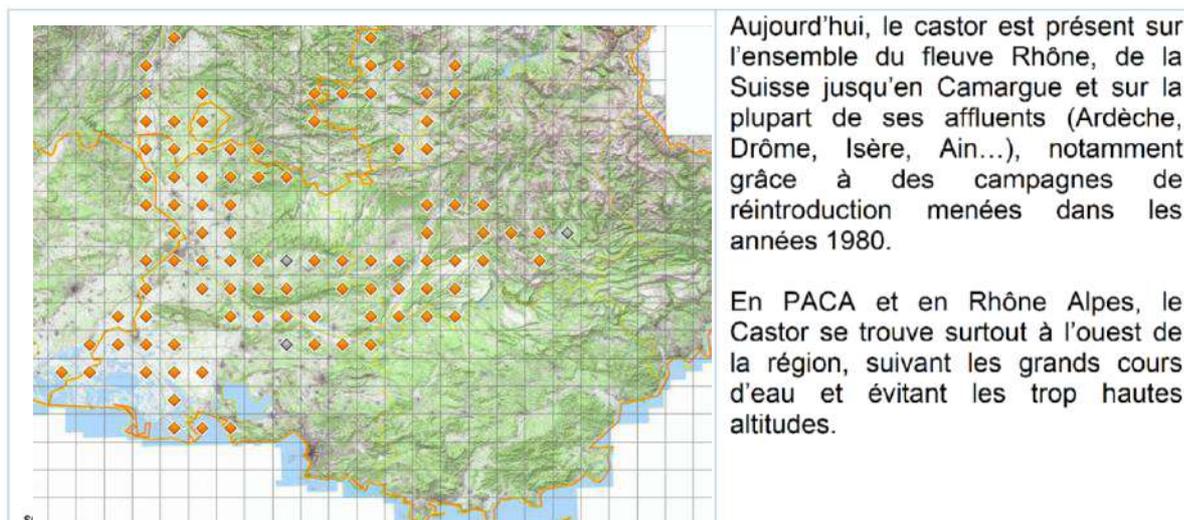
2.3 . Habitats

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.





3. PÉLODYTE PONCTUÉ

3.1. Désignation et statut de protection

| Nom français | Nom latin | Protections | Liste rouge France | Liste rouge Rhône Alpes |
|-------------------|----------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Péloodyte ponctué | <i>Pelodytes punctatus</i> | N;B3 | LC | NT |

3.2. Biologie

Le Péloodyte 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 péloodyte 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.

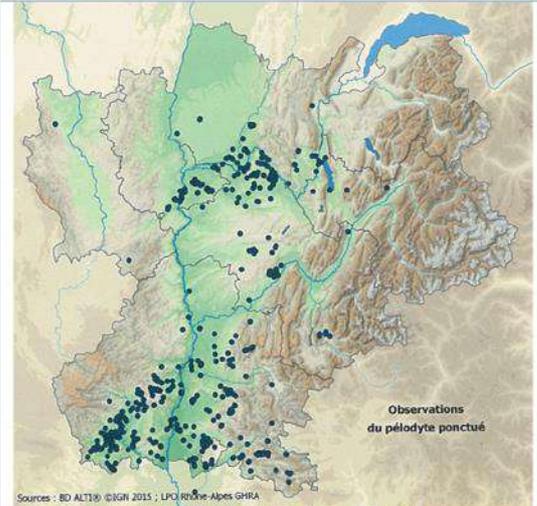
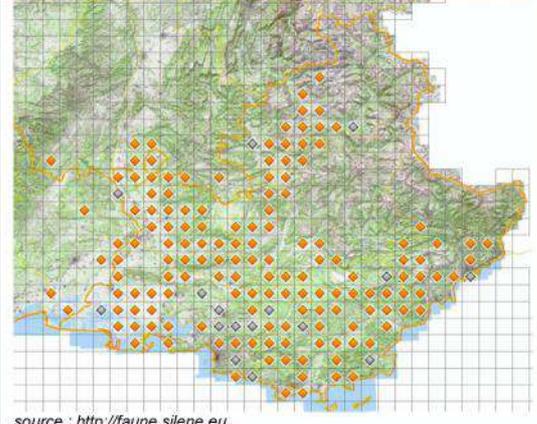
Les distances entre habitats terrestres (hivernage, estivage) et habitats de reproduction ne sont généralement pas importantes.

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.



| | |
|--|--|
|  <p>Observations du pélodyte ponctué</p> <p>Sources : BD ALTI® ©IGN 2015 ; LPC Rhône-Alpes GHRA</p> | <p>Le Pélodyte ponctué est bien présent de part et d'autre du fleuve Rhône. Dans la Drôme, il n'est présent qu'au sud de la rivière Isère bien qu'une station ait été découverte en 2012 à Saint-Bathélemy-de-Vals. Au nord, il est présent dans la plaine de l'Ain et de l'Isle Crémieu, en Bièvre Isère, et en Matheysine où il atteint son record d'altitude.</p> |
|  <p>source : http://faune.silene.eu</p> | <p>En PACA, la répartition du Pélodyte ponctué suit principalement la vallée du Rhône et le littoral. Les zones de hautes altitudes sont à peu près les seules où l'amphibien est absent.</p> |

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.

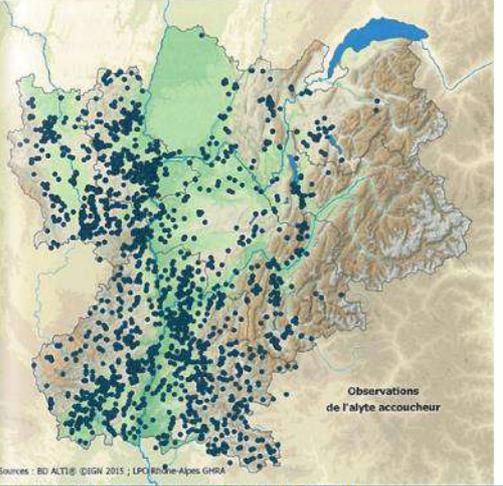
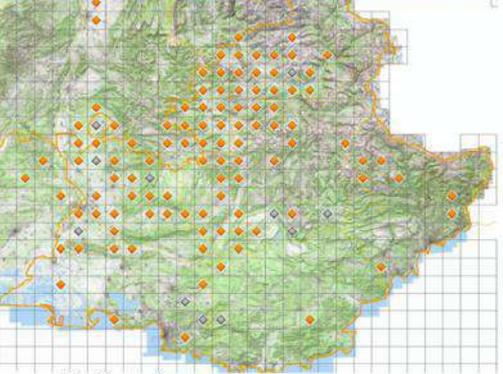
4.3. Habitats

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 : https://inpn.mnhn.fr</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>Sources : BD ALTI© IGN 2015 ; LPC Rhône-Alpes GHSA</p> | <p>L'espèce est absente de la façade est de la région (barrière alpine), des Dombes et de la Bresse. 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 : http://faune.silene.eu</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.

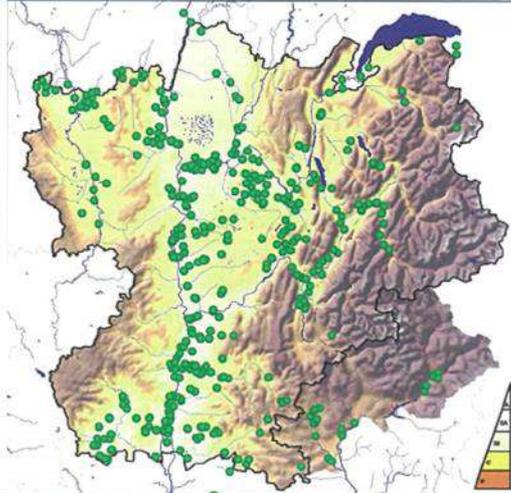
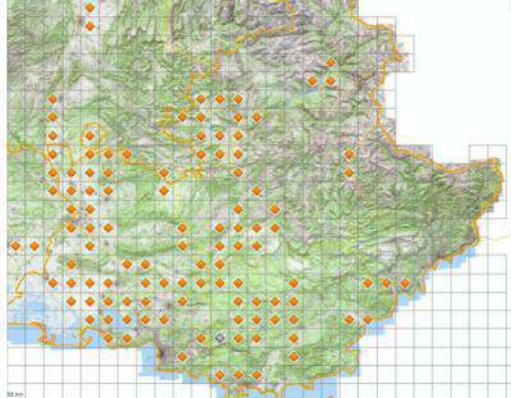
Pendant la phase de maturation et de reproduction, les adultes se nourrissent d'insectes qu'ils chassent en vol, dans les prairies riveraines, le long des berges ou encore au-dessus de l'eau.

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 imagos, 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 : https://inpn.mnhn.fr</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^{ème} jour et le 14^{ème} 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.

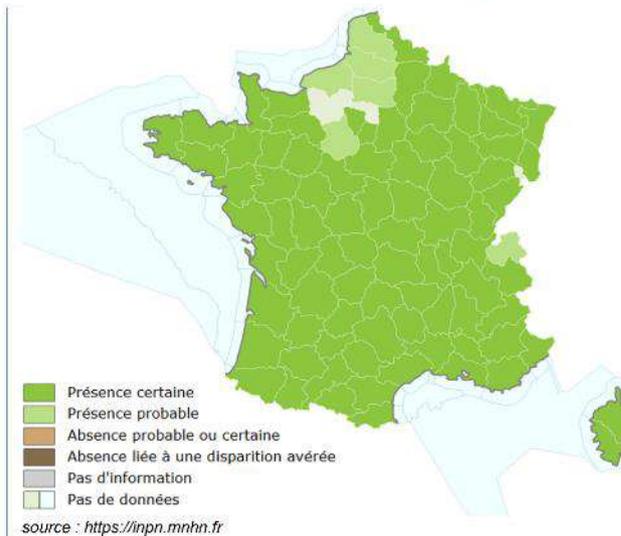
6.3. Habitats

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.

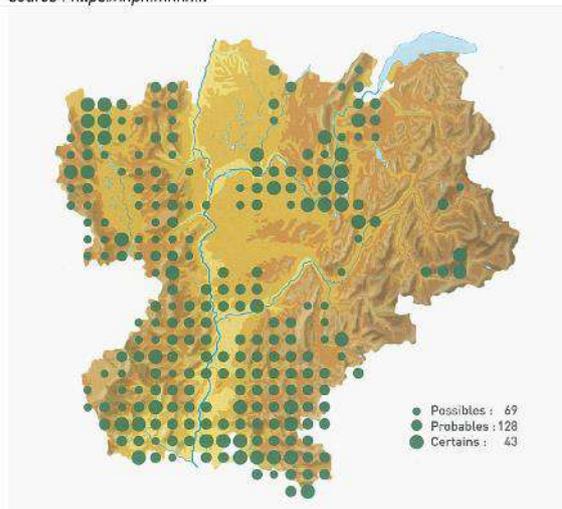
Les zones riches en insectes et graines avec des perchoirs (boisements, haies, ligne électriques) sont privilégiées par l'Alouette lulu.

6.4 . Distribution

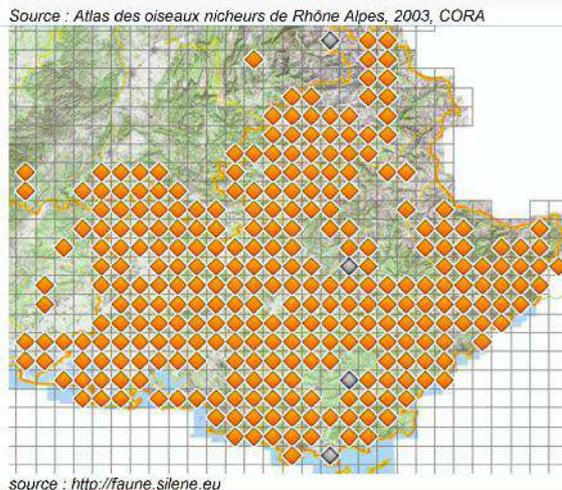
L'Alouette lulu est une espèce strictement paléarctique. Elle occupe en populations clairsemées le sud de la Scandinavie et de la Grande-Bretagne. Elle est plus présente en Allemagne, au nord de l'Italie, en Russie, en Ukraine, au nord des Balkans et plus particulièrement en Espagne et au Portugal : 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'écrêtement naturel sur le Lez et l'Hérein en amont de Suze la Rousse |
| | 3.5.3 Caractéristique des ouvrages |
| | 3.5.4 Analyse couts 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

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | DESCRIPTION DU PROJET POUR LA PROTECTION CONTRE LES CRUES CENTENNALES DU LEZ | 3 |
| 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> |
| 2 | PRÉSENTATION ET DESCRIPTION DE L'AMÉNAGEMENT RETENU | 16 |
| 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 m³/s¹ dans la traversée de Bollène, soit l'équivalent d'un débit d'une période de retour de crue proche de 30 ans. (¹ 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...

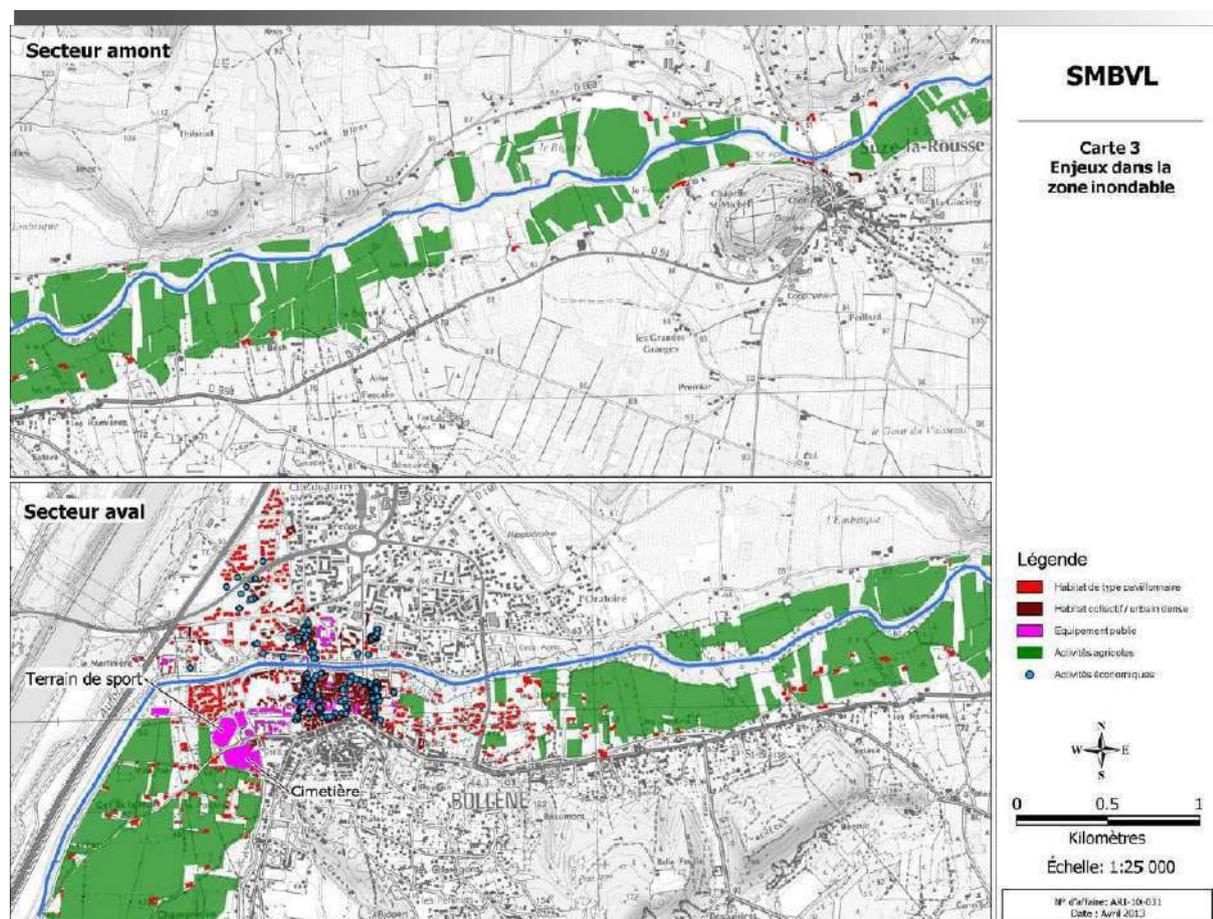


Figure 1. Enjeux dans la zone inondable

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 m³/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.

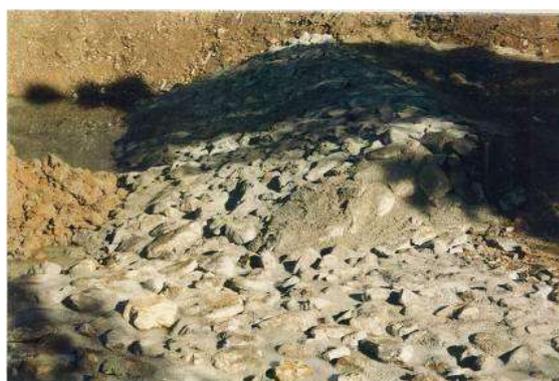
1.2.1 Seuil des Jardins

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 amont³). Les photos montrent le 1^{er} rideau.
- **La mise en œuvre d'embrochement 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^{er} 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.

³ 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)

| | | |
|----------------|-------------|------------------------|
| Qprojet | 370 | m³/s |
| Vmax | 3,00 | m/s |
| Hmax | 3,00 | m |
| Vc | | m/s |
| hc | | m |

Données morphologiques

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Pente de la berge (H/V) | 4/7 |
| D50 | 70 mm |
| Largeur du lit | 28 m |

Densité relative du matériau : D = 2,6

Accélération de la pesanteur : g = 9,81 m/s²

| | 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 | 34.0 | 33.0 | 3.00 | 0.23 | 0.89 | 946 | 1.0 |
| appareillés | LLRK | 34.0 | 33.0 | 3.00 | 0.23 | 0.54 | 219 | 0.5 |
| Sogreah 1 | | 34.0 | 33.0 | 3.00 | 0.23 | 0.89 | 946 | 1.2 |

Application des formules de dimensionnement des enrochements dans la configuration du seuil actuel CHUTE DU SEUIL pour 370 m³/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 | 1.19 | 2276 | 2.5 |
| vrac | LLRK | 34.5 | 30.0 | 5.00 | 0.47 | 0.76 | 587 | 0.5 |
| appareillés | LLRK | 34.5 | 30.0 | 5.00 | 0.47 | 0.73 | 526 | 0.5 |
| Sogreah 1 | | 34.5 | 30.0 | 5.00 | 0.47 | 1.19 | 2276 | 1.2 |

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 m³/s,
- Pour une crue de 200 m³/s, la taille a 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 m³/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^{ème} 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 m³/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 m³/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 m³/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 70m³/s maximum contrairement à la capacité de 100 m³/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, a 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 m³/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 000m³ 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 150m³/s. Or ce cours d'eau, déjà en souffrance vis-à-vis de ces propres crues, n'autorise pas plus de 25 m³/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 m³ qui ne doivent pas transiter dans Bollène, de réaliser 50 ouvrages efficaces d'une capacité moyenne de 30 000 m³ 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 :

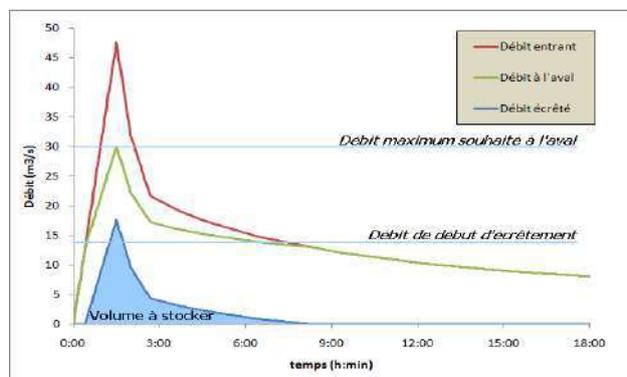
- d'augmenter la vitesse du Lez
- de générer un temps de montée de la crue (temps de concentration) plus rapide,
- d'augmenter de manière significative le débit d'entrée sur Bollène.

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'écrêtement (dépendant de l'ouvrage d'écrêtement en lui-même).

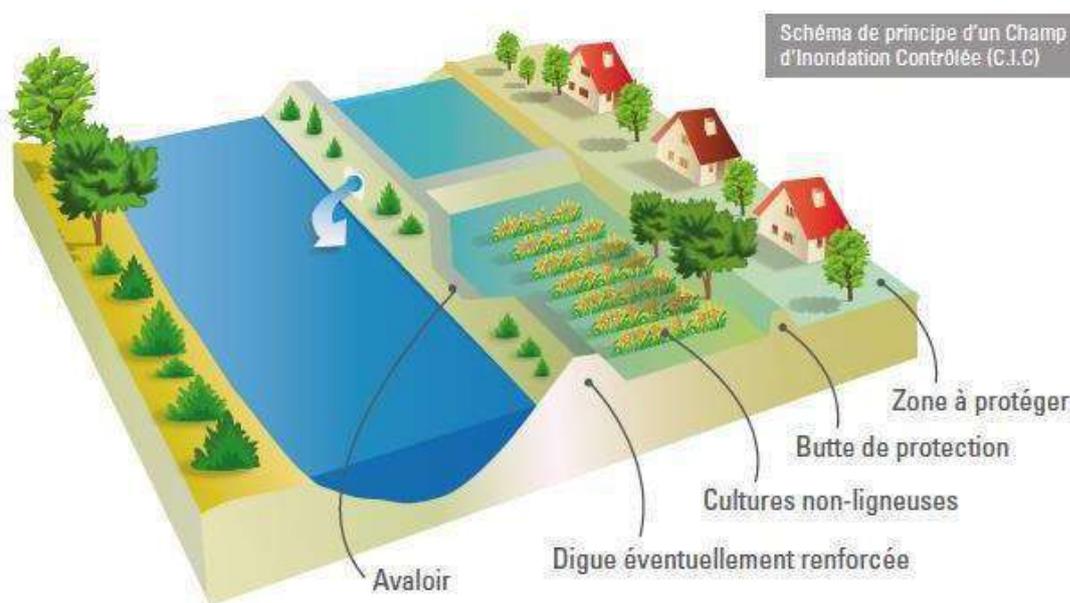
Considérant que le débit susceptible de transiter dans la traversée de Bollène ne dépasse pas 480 m³/s, il semble nécessaire de stocker temporairement les crues du Lez mais aussi de ses affluents entre Suze-la-Rousse et l'entrée de l'agglomération BOLLENE.

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 :

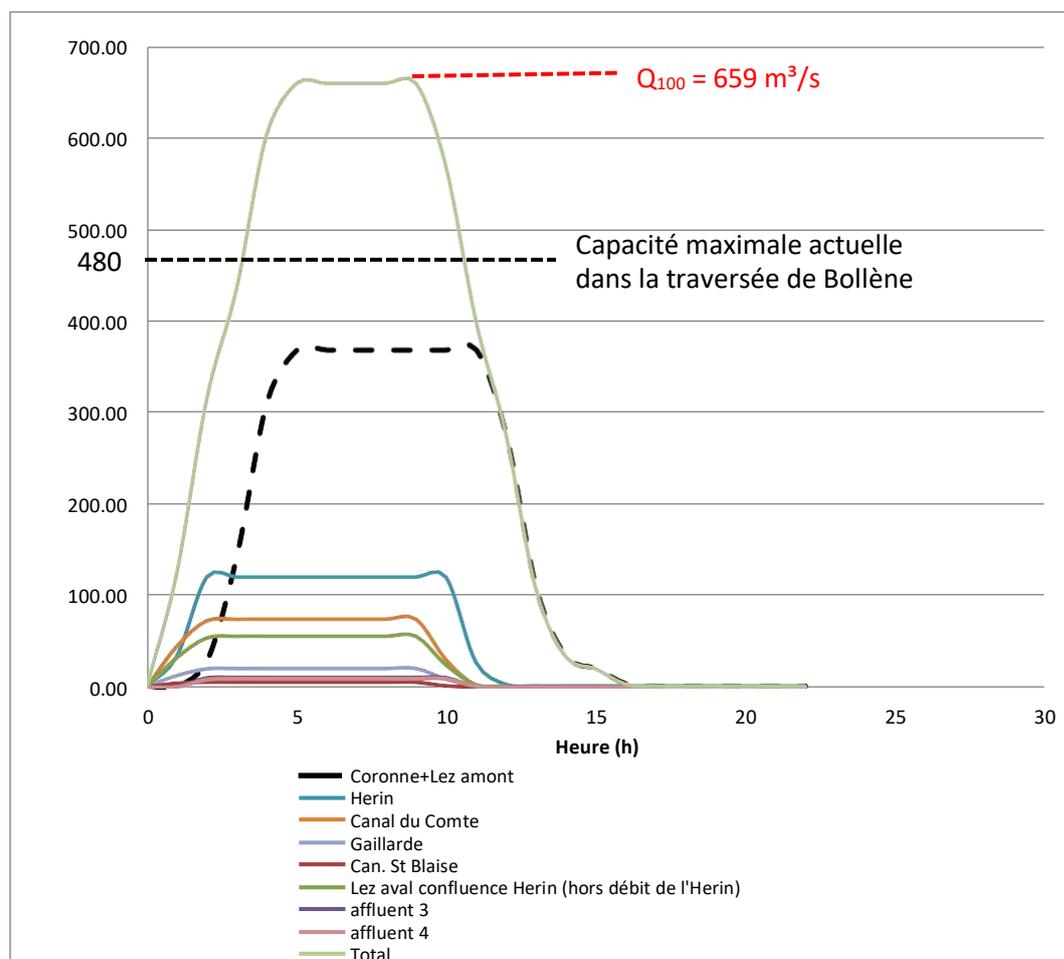


Figure 3 : Hydrogrammes d'entrée pour la crue centennale (SC1b) du modèle hydraulique

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.

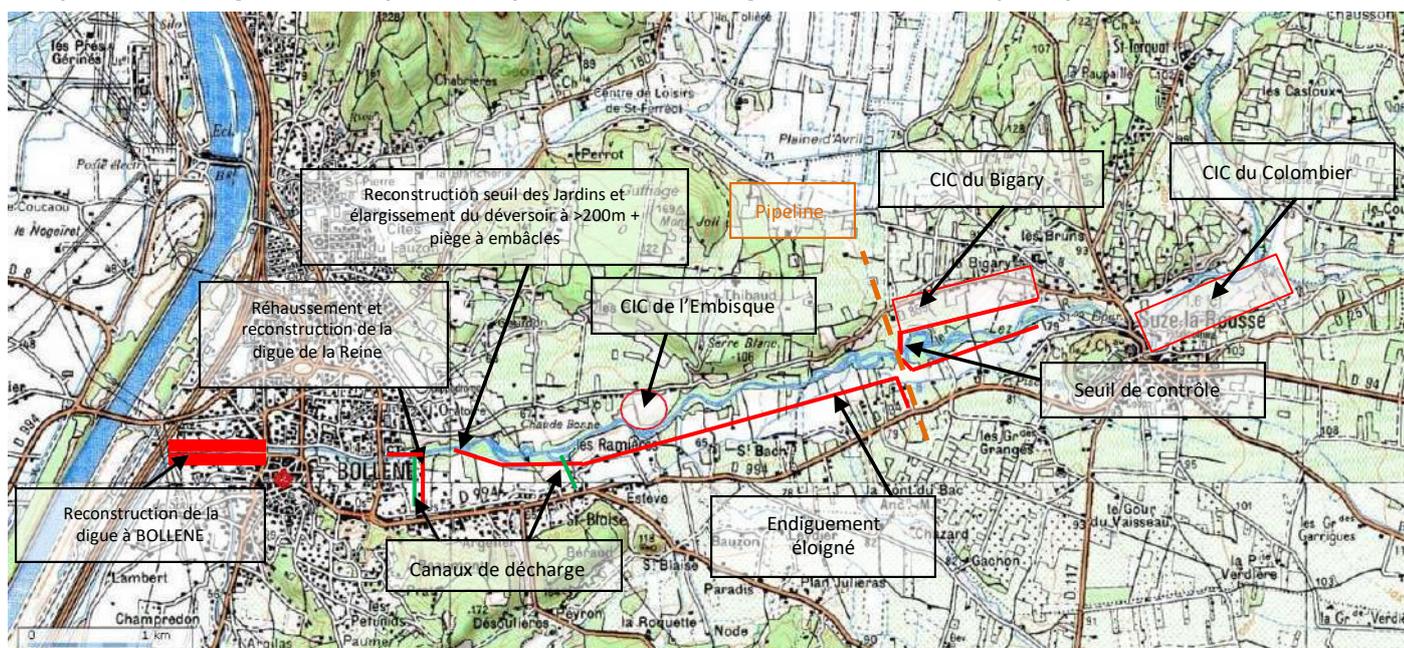


Figure 4 : Synoptique des aménagements prévus sur le Lez (proposition n°1)

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 000m³. 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 000m³. 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 000m³. 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.

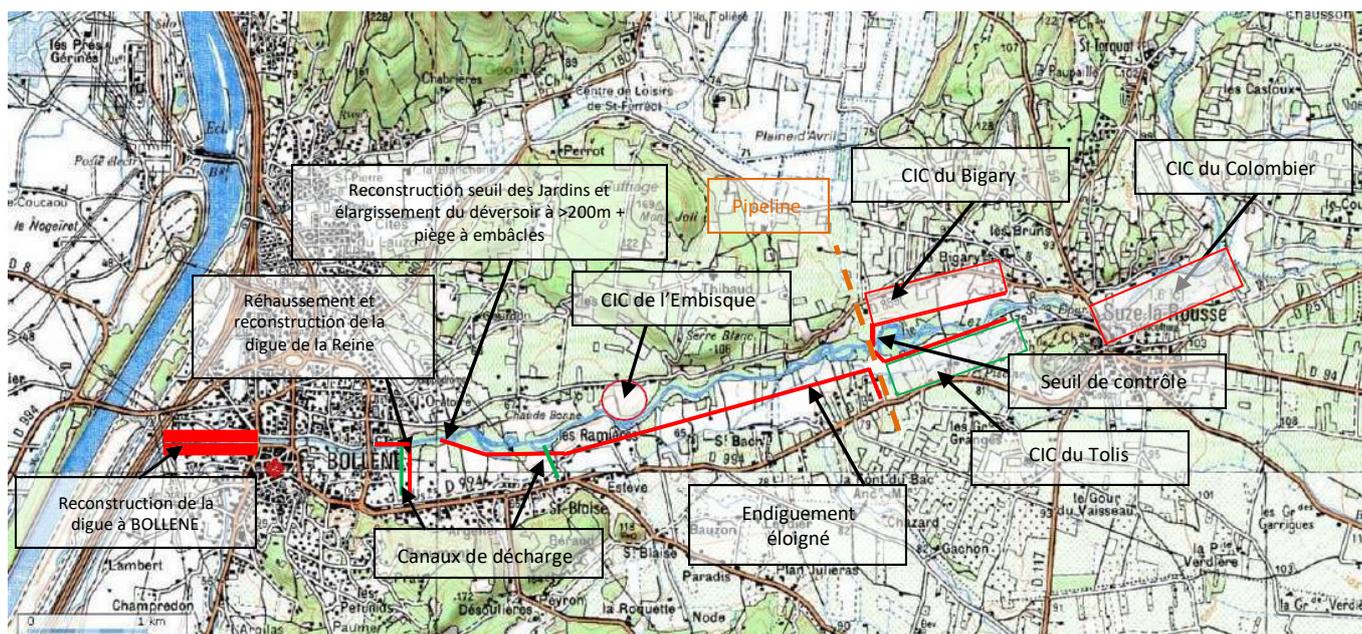


Figure 5 : Synthétique des aménagements prévus sur le Lez (proposition n°2)

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 m³/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 Ramières.

Ce parti a l'intérêt de montrer la possibilité de stockage maximale sur le Lez entre Bollène et Suze La Rousse.

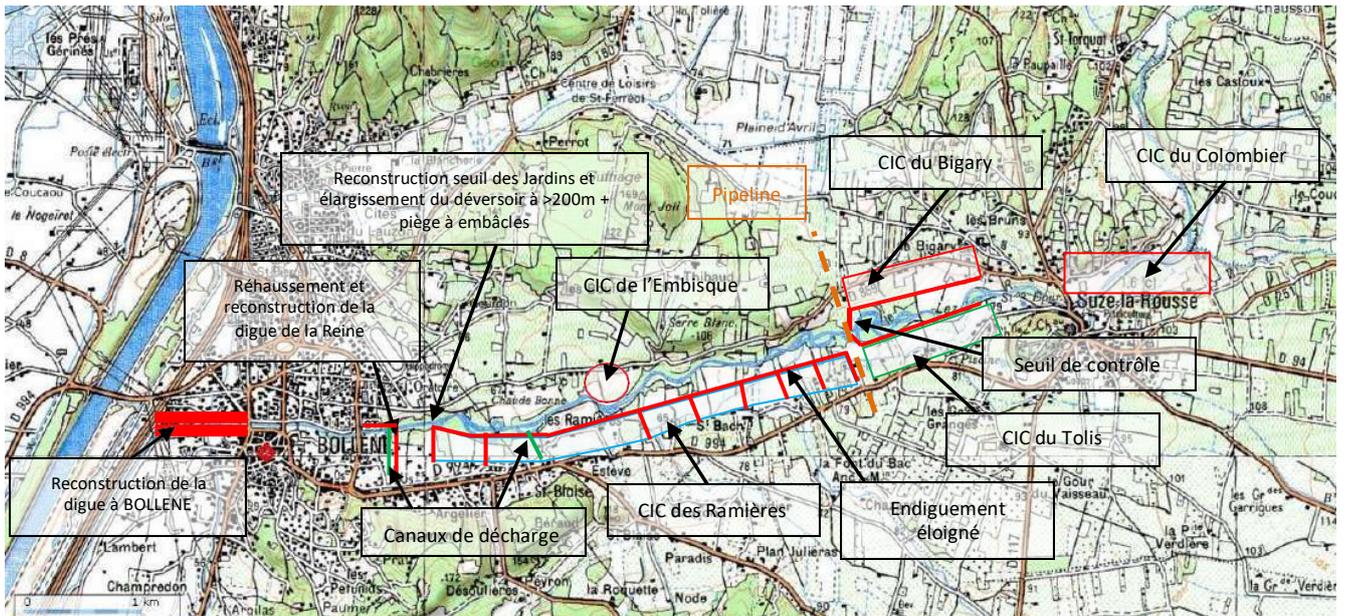


Figure 6 : Synoptique des aménagements prévus sur le Lez (proposition n°3)

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'écrêter le Lez en utilisant les champs en rive gauche du Lez sur les « Ramières » pour stocker de l'eau.

L'alimentation des bassins s'effectuera par :

- 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 m³/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.

1.4.6 Proposition d'aménagements n°4

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.

1.4.7 Proposition d'aménagements n°5

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 :

- Que la fréquence de débordement serait plus faible
- Que le principe limite (la création de digues transversales)

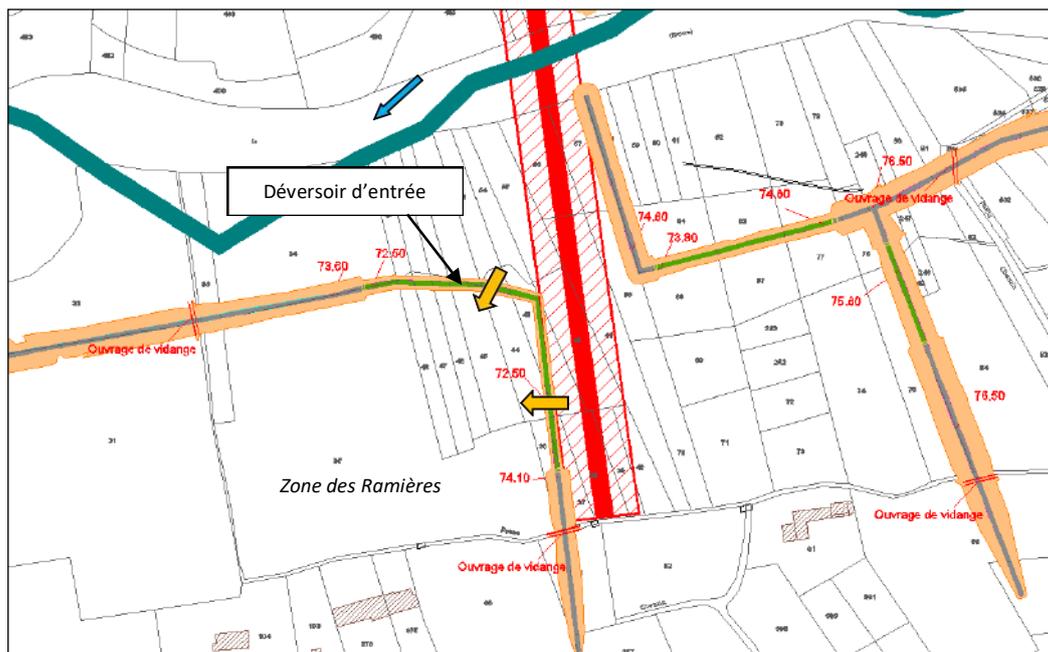


Figure 7 : Positionnement du déversoir sur la zone des Ramières

La zone des Ramières commencera à se remplir pour un débit du Lez de 200 m³/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

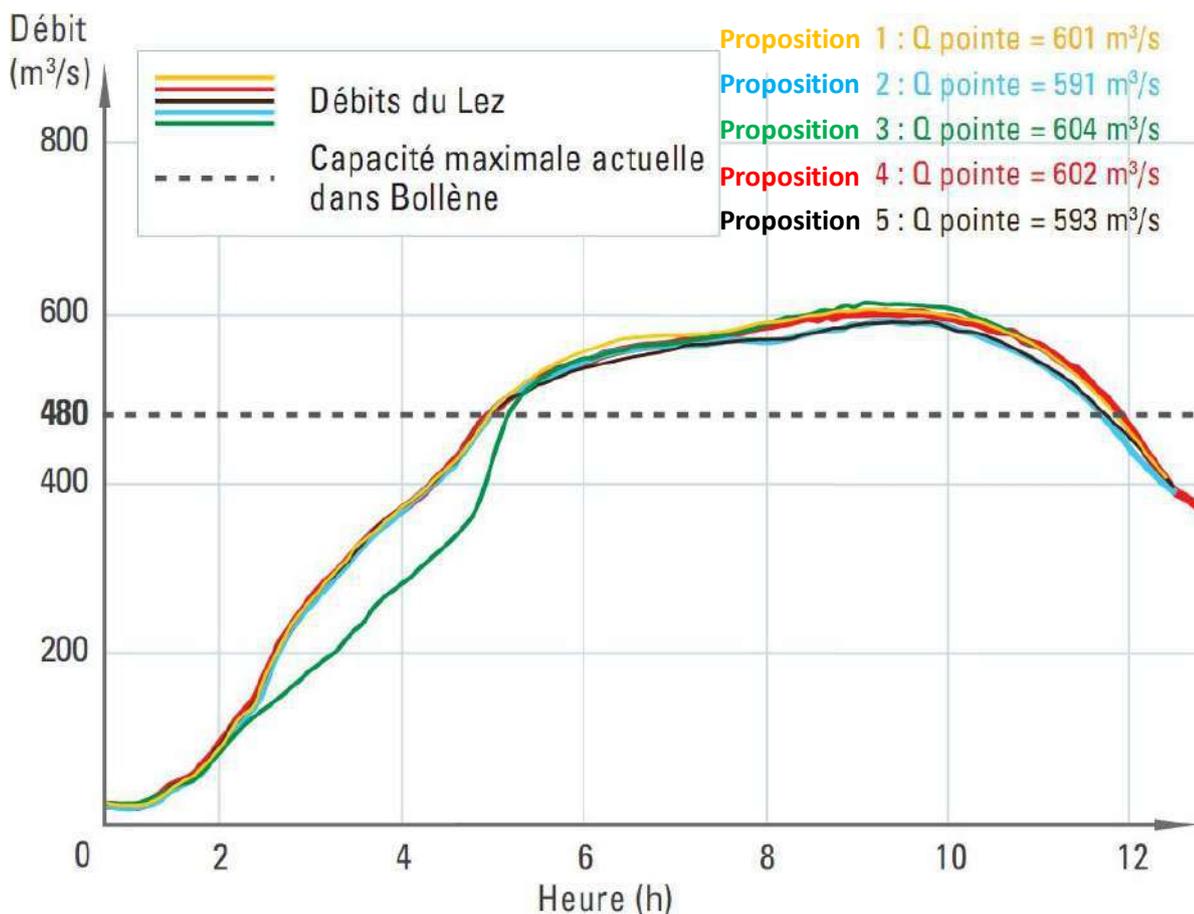


Figure 8 : Hydrogrammes de crue centennale (sc1b) à l'entrée de Bollène

| Propositions d'aménagements | Volumes d'eau gérés pendant l'évènement (m ³) | Débit à l'entrée de Bollène (m ³ /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.

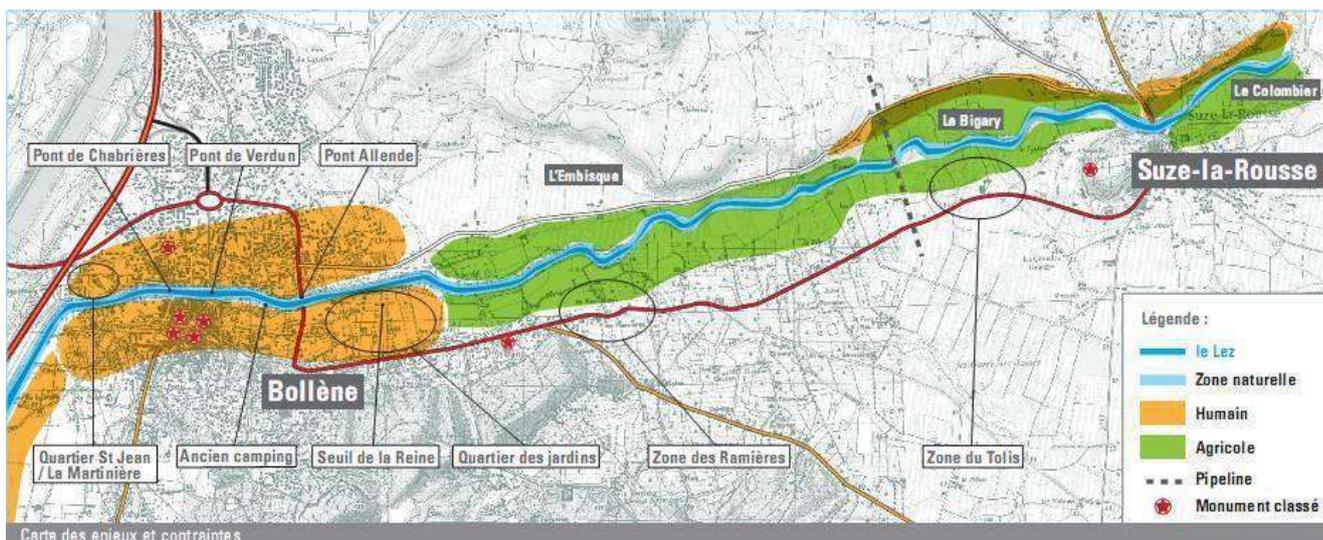
2 PRÉSENTATION ET DESCRIPTION DE L'AMÉNAGEMENT RETENU

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.

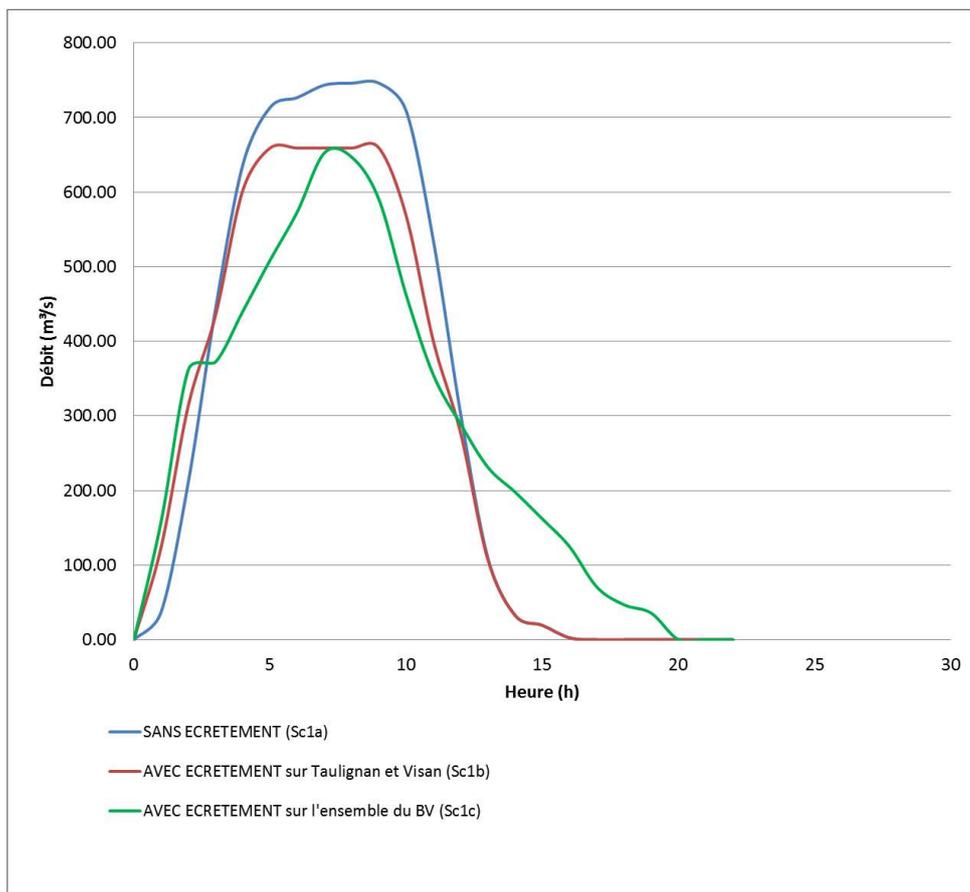


Figure 10 : Hydrogrammes d'entrée pour la crue centennale (SC1) du modèle hydraulique

Le scénario hydrologique n°1 a été étudié selon 3 approches :

- Scénario 1a : Hydrogramme calculé SANS ECURETEMENT sur le bassin versant du Lez (sans modélisation hydraulique du bassin versant),
- Scénario 1b : Hydrogramme calculé AVEC ECURETEMENT partiel sur le bassin versant du Lez (avec modélisation hydraulique sur les secteurs de Taulignan et Visan).
- Scénario 1c : Hydrogramme calculé AVEC ECURETEMENT 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 :

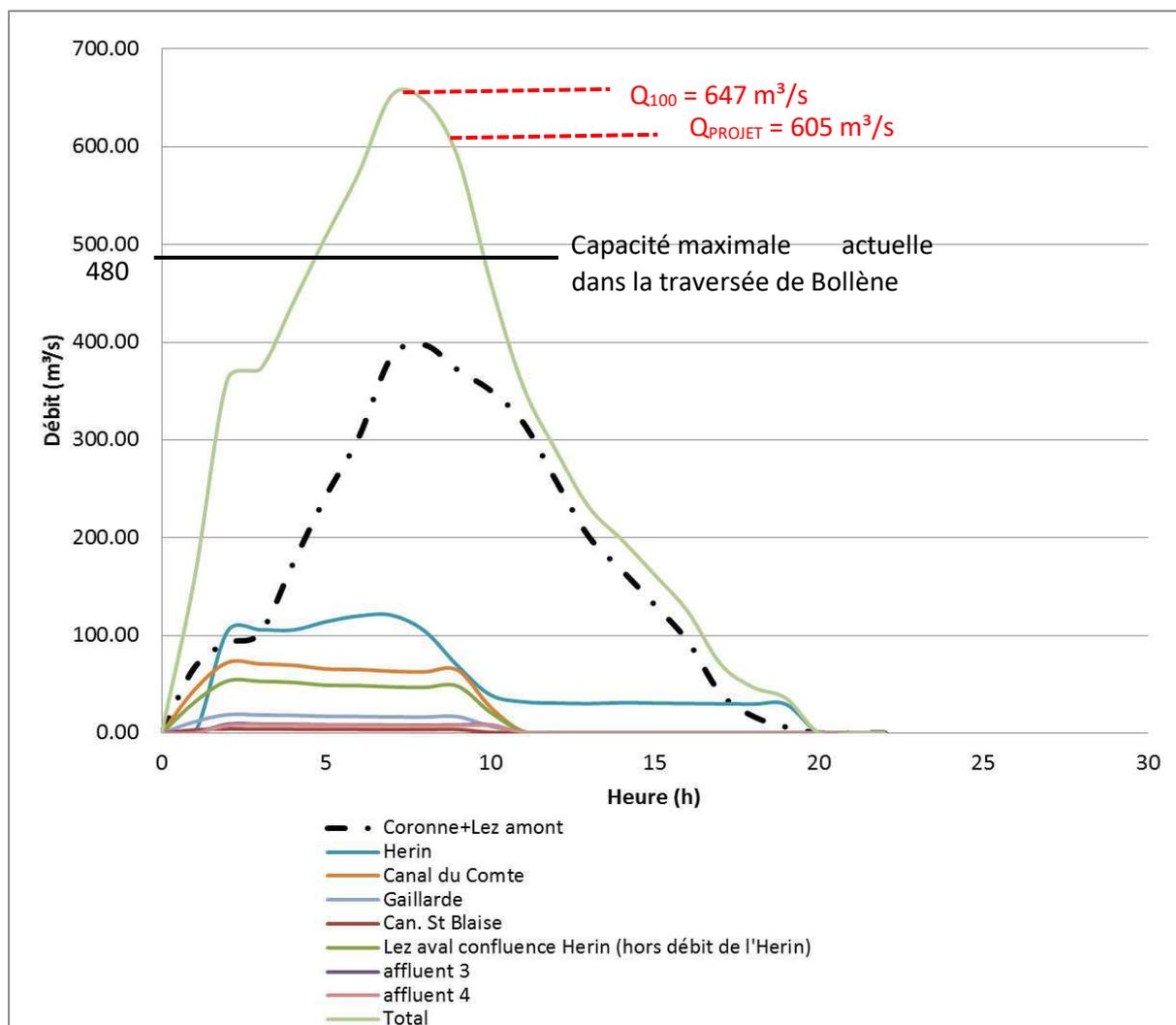


Figure 11 : Hydrogrammes d'entrée pour la crue centennale (SC1c) du modèle hydraulique

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'efficienne du projet,
- Crue centennale,
- Crue millénaire.

La carte ci-après présente les zones participant à l'écrêtement amont croisée avec les informations du PPRI.

Volume d'écrêtement pour Q100 :

- Lez sur la plaine de Grillon : 600 000m³
- Le Rieussec et l'Aullière : 180 000m³
- La Coronne en aval de Valréas : 650 000m³
- L'Hérin sur le secteur de Visan/Tulette : 550 000m³

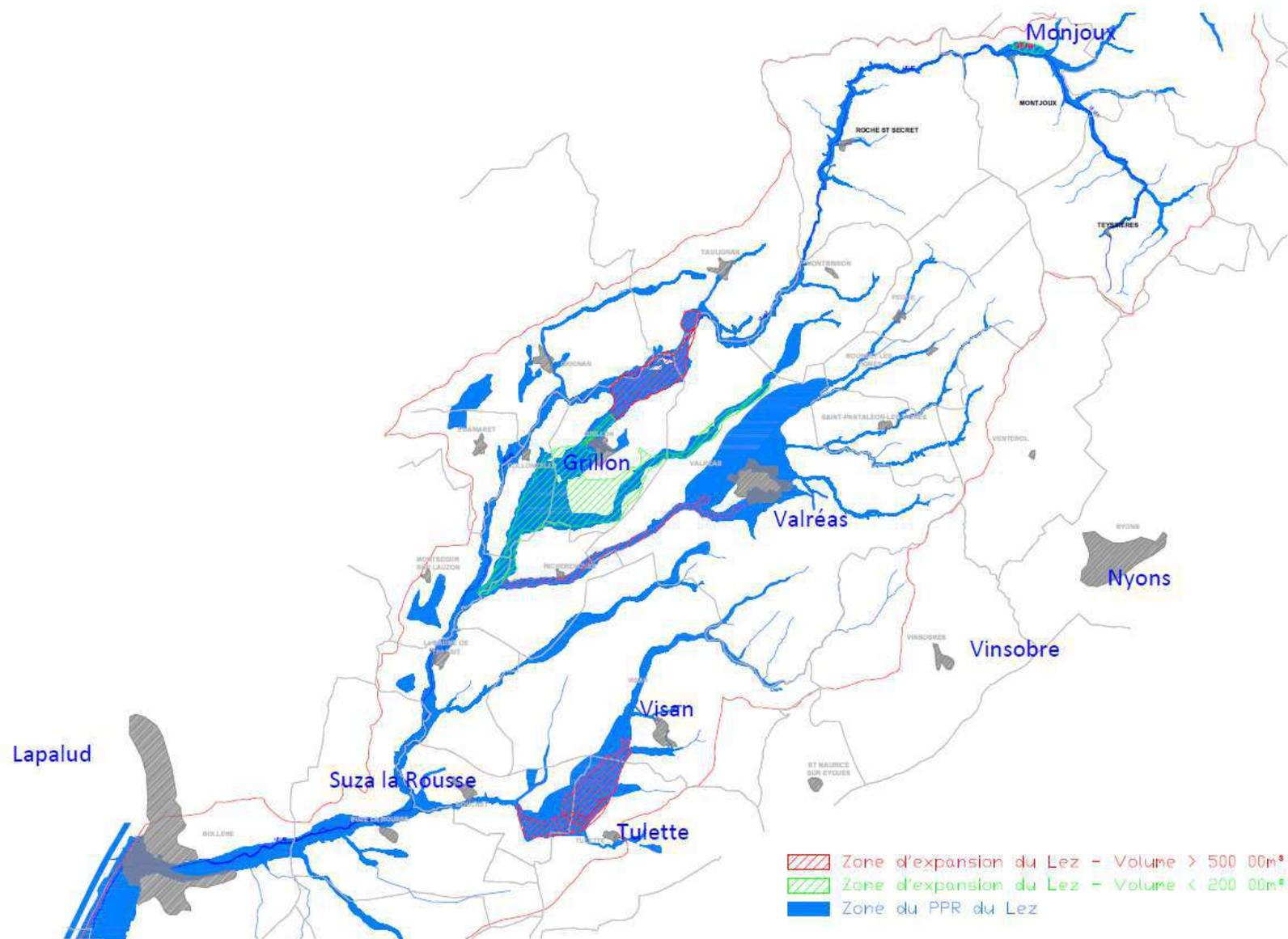


Figure 12 : Zone d'expansion du Lez en amont de Suze La Rousse et capacité d'écroulement pour la crue centennale

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 84099T1),
- 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.

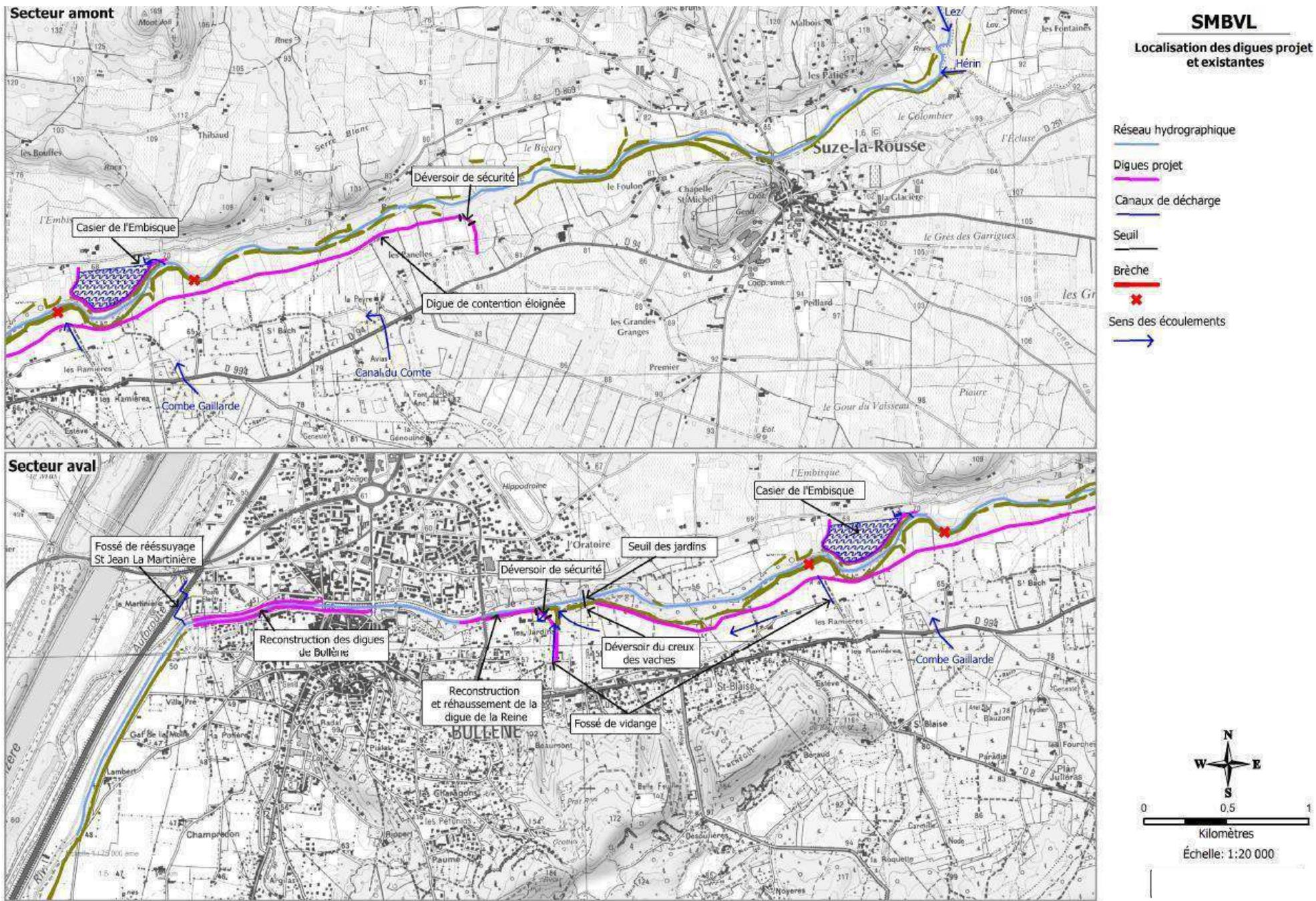
En étendant l'espace de liberté du Lez, la dynamique naturelle de la rivière sera restaurée et l'écosystème général lié au cours d'eau s'en verra enrichi. Ces orientations permettront la constitution d'un ensemble naturel riche : diversification des habitats du lit vif, création de frayères, préservation 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 :



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 (digués agricoles 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° Obis 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 m²
- 2 mares de 50/60 m²
- 1 mare de 30/40 m².

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 millénaire.

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 40ml (entre axe) sur la totalité de la digue de contention soit 98 épis à réaliser⁴.

EPIS DE PROTECTION

Echelle : 1/200

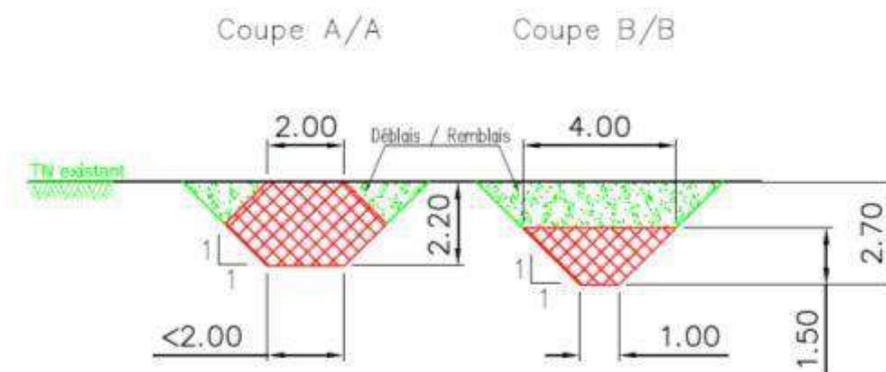


Figure 14 : Coupe de principe des épis de protection

- 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.

⁴ 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 m³/s avant débordement.

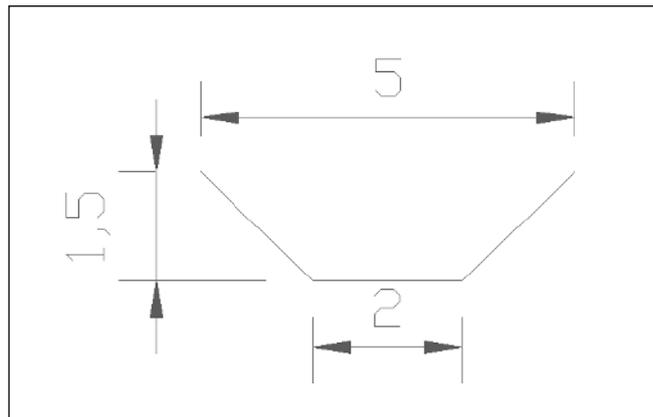
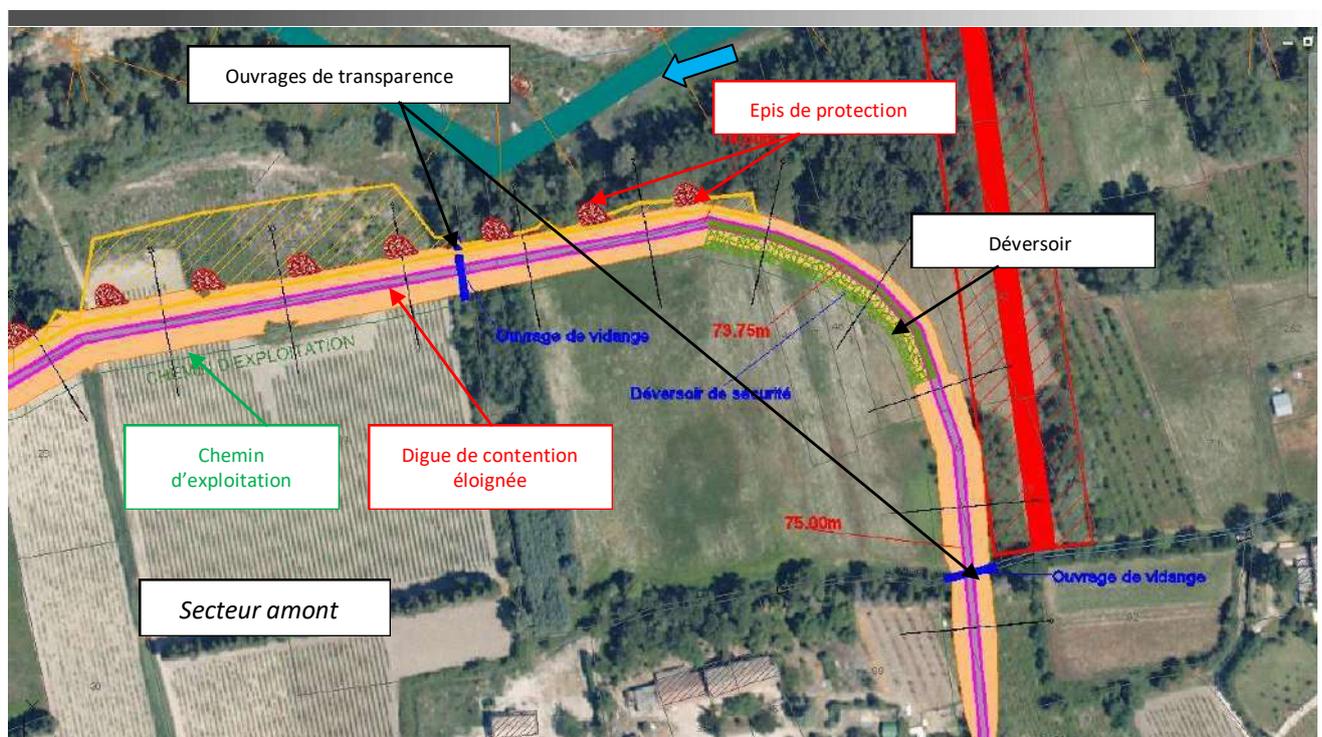


Figure 15 : Coupe type du canal de décharge de Saint Blaise



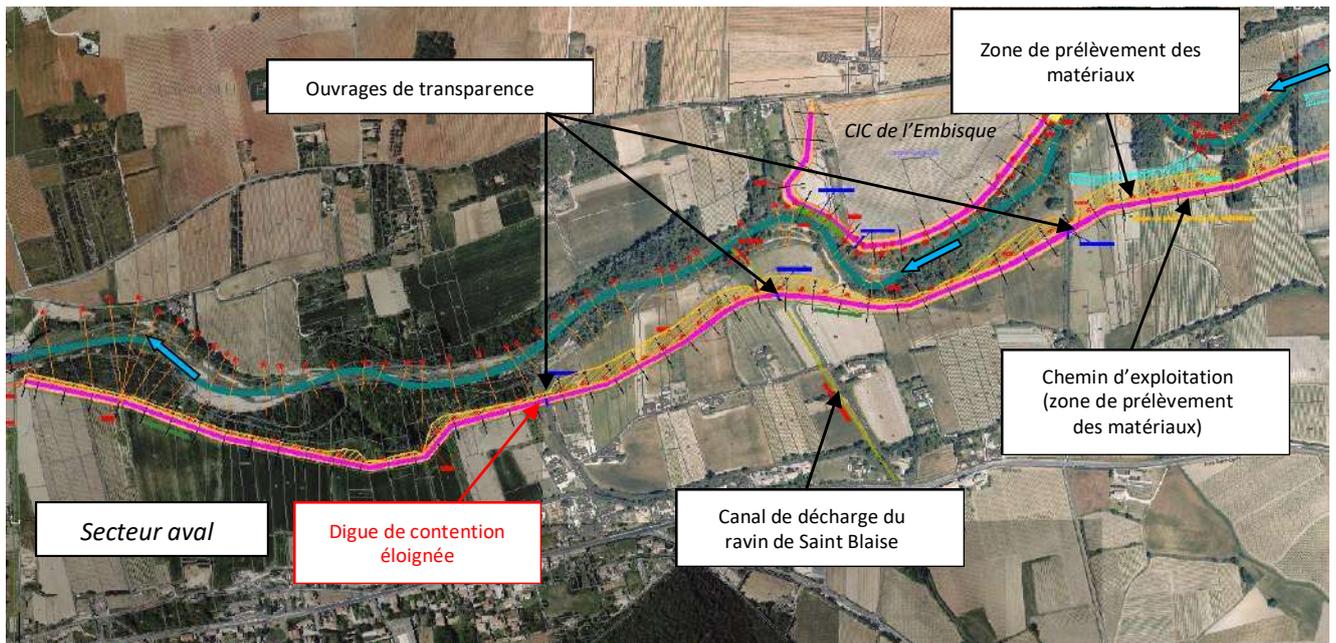


Figure 16 : Positionnement de la zone des Ramières

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 000m³.**
- le canal de décharge du ravine 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 8400m³. 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 m³.

Si l'on déduit les volumes des chenaux et des mares il est projeté environ 100 000 m³ de prélèvement en pied de la digue de contention. Ce volume représente, pour une digue de 4200 un ratio de 24 m³/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 – $k=10\text{-}6$ 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 ³ | 228 009 m ³ |
| CIC Embisque | 58 360 m ³ | 57 778 m ³ |
| Digue chemin de la Reine | 8 108m ³ | 21 753 m ³ |
| Seuil des Jardins | 12 926 m ³ | 0 m ³ |
| Traversée de Bollèbe | 49 560 m ³ | 34 560 m ³ |
| TOTAL | 346 918 m ³ | 342 100 m ³ |

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 8000m³) avec engagement de la digue des Ramières. Les déblais (dont surcreusement) d'environ 110 000m³ seront réutilisés pour le remblaiement de la digue.
- Martinière (fossé de ressuyage)
- Passe à poissons et piège à embâcles (déblais 13 000m³ dont 2000m³ 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 000m³ 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 000m³ 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 m³/s. Le temps de séjour de l'eau sur ces terrains est d'environ 10h.

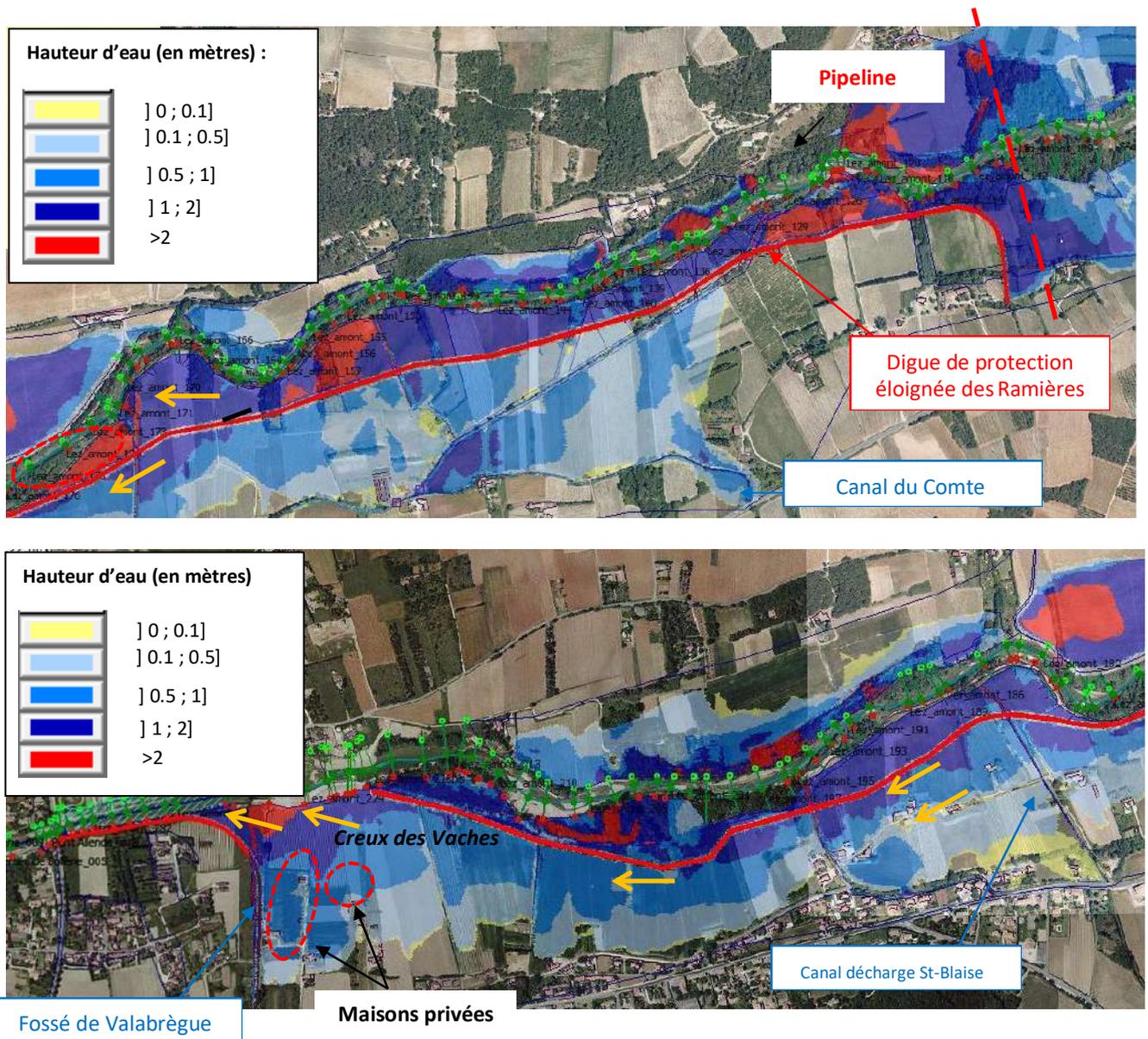


Figure 17 : Carte des hauteurs d'eau pour Q100sc1c sur la zone des Ramières et du quartier des Jardins

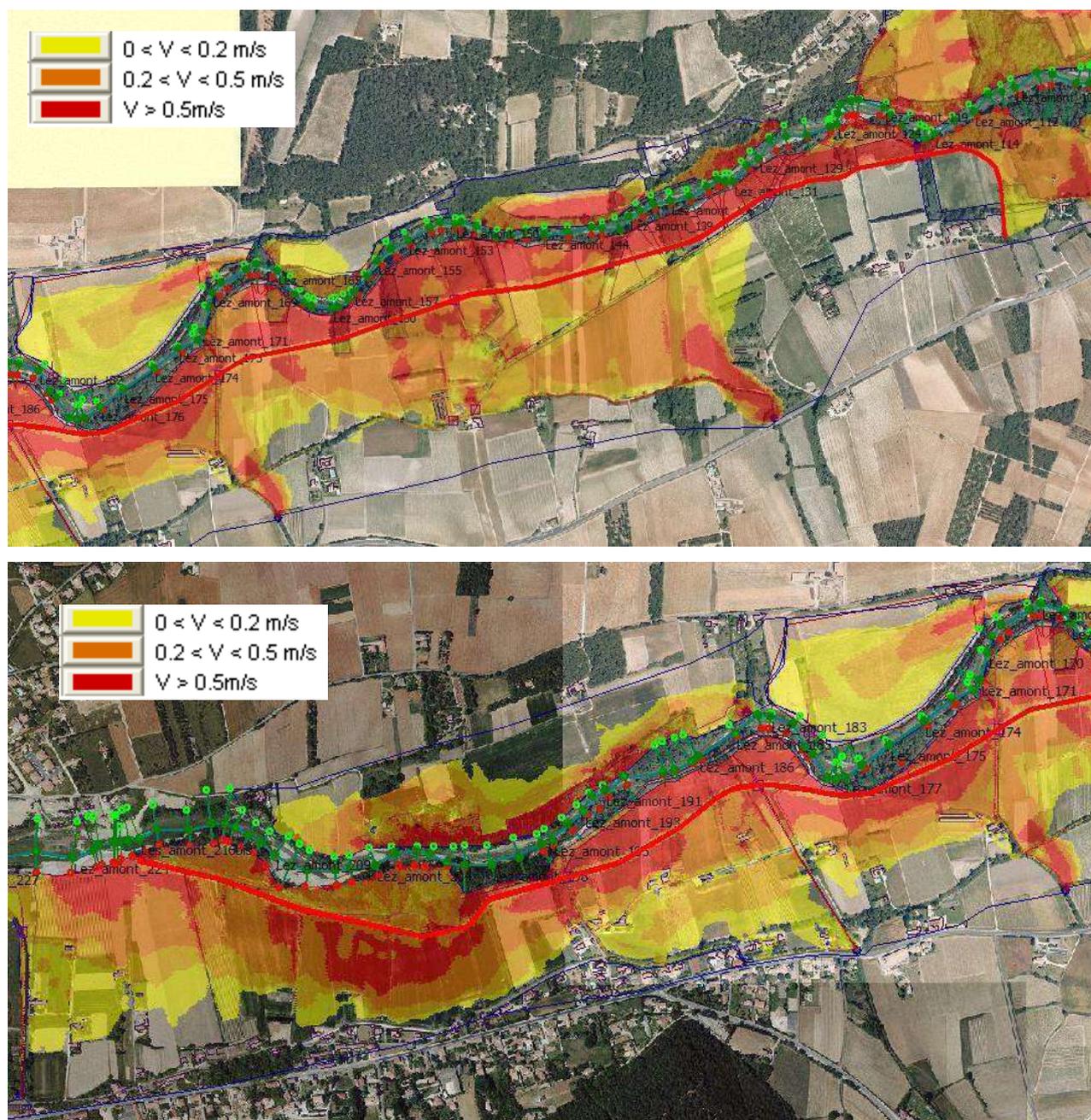


Figure 18 : Carte des vitesses pour Q100sc1c sur la zone des Ramières et du quartier des Jardins

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.

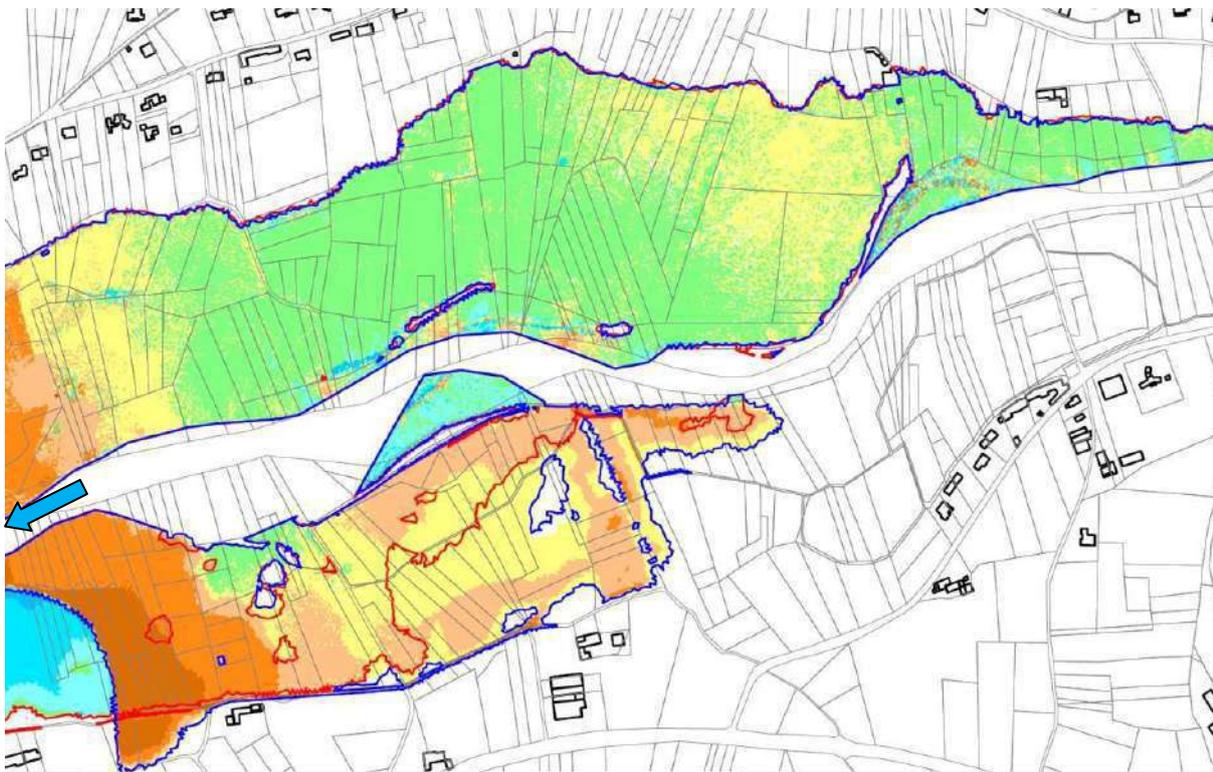


Figure 19 : Carte des différences de hauteurs d'eau pour Q100sc1c sur la zone du Biqary et du Tolis

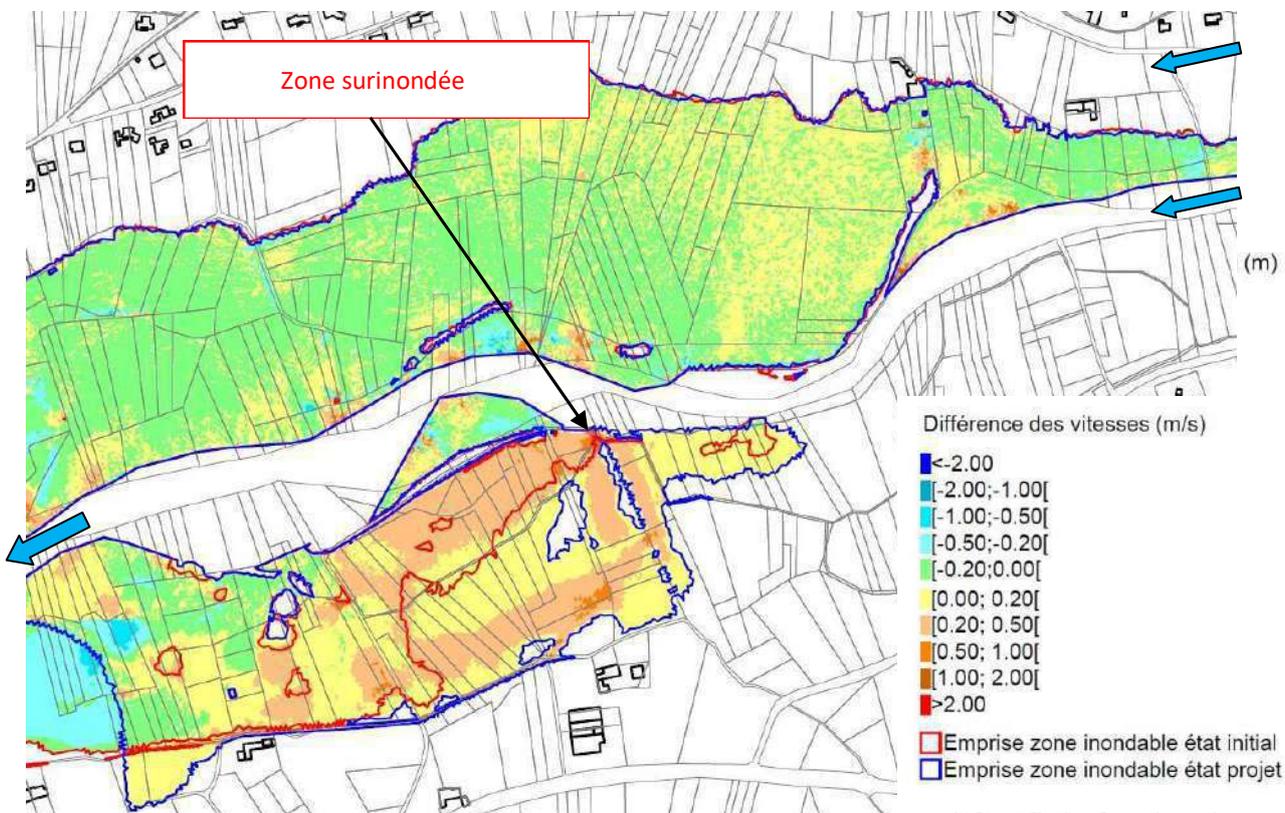


Figure 20 : Carte des différences des vitesses pour Q100sc1c sur la zone du Biqary et du Tolis

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.

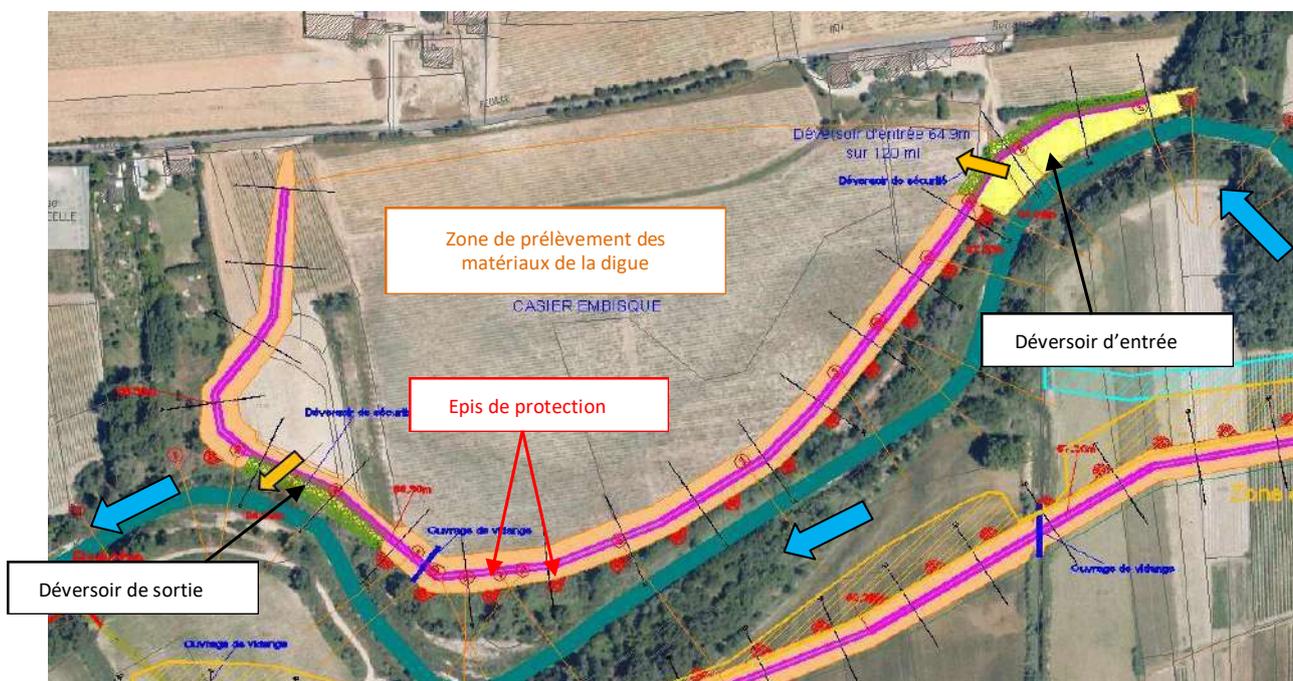


Figure 21 : Positionnement du CIC de l'Embisque

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