



## DREAL AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Le fleuve Rhône  
du lac Léman jusqu'à la mer Méditerranée

### Etude préalable à la réalisation du schéma directeur de gestion sédimentaire du Rhône

Fiches UHC de synthèse par unité hydrographique cohérente

UHC# 25  
PRH  
PETIT RHONE

Version finale – décembre 2020



Nota : La présente fiche UHC est indissociable de la notice explicative des fiches UHC (Fiche\_UHC\_Note\_explicative)

## SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>A – Présentation générale (carte 25A)</b>  | <b>4</b>  |
| A1 – Unité hydrographique cohérente (UHC)   | 4         |
| A2 – Tronçons homogènes du Rhône (TH)   | 4         |
| <b>B – Synthèse historique (carte 25B)</b>  | <b>4</b>  |
| <b>C – Fonctionnement hydrosédimentaire (carte 25C)</b>                               | <b>6</b>  |
| C1 – Hydrologie - hydraulique   | 6         |
| C2 – Contribution des affluents   | 6         |
| C3 – Bilan sédimentaire   | 6         |
| C4 – Dynamique des sédiments grossiers  | 7         |
| C5 – Dynamique des sédiments fins et sables   | 7         |
| <b>D – Enjeux en écologie aquatique (carte 25D)</b>                                   | <b>9</b>  |
| D1 – Diagnostic de la qualité des eaux et des sédiments                               | 9         |
| D2 – Eléments de diagnostic de la faune aquatique                                     | 9         |
| D3 – Continuité écologique et réservoirs biologiques                                  | 10        |
| <b>E – Enjeux en écologie des milieux humides et terrestres (cartes 25E1 et 25E2)</b> | <b>12</b> |
| E1 – Présentation générale  | 12        |
| E1 – Inventaire et statut de protection des milieux naturels                          | 12        |
| E2 – Habitats d'intérêt écologique liés à la gestion sédimentaire                     | 13        |
| E3 – Flore et faune remarquable   | 14        |
| E4 – Etat des corridors écologiques   | 15        |
| E5 – Pressions environnementales  | 15        |
| <b>F – Enjeux de sûreté sécurité (carte 25F)</b>                                      | <b>18</b> |
| F1 – Ouvrages hydrauliques  | 18        |
| F2 – Aléas inondation et vulnérabilité  | 18        |
| F3 – Sûreté nucléaire   | 18        |
| <b>G – Enjeux socio-économiques (carte 25G)</b>                                       | <b>20</b> |
| G1 – Navigation   | 20        |
| G2 – Energie  | 20        |
| G3 – Prélèvements et rejets d'eau   | 20        |
| G4 – Tourisme   | 20        |
| G5 – Production de granulats  | 20        |
| <b>H – Inventaire des actions de restauration et de gestion (carte 25H)</b>           | <b>22</b> |
| H1 – Gestion et entretien sédimentaire  | 22        |
| H2 – Restauration des milieux alluviaux et humides                                    | 22        |
| H3 – Restauration et gestion des milieux terrestres                                   | 22        |
| <b>I – Synthèse</b>   | <b>25</b> |
| I1 – Contexte général   | 25        |
| I2 – Fonctionnement hydromorphologique  | 25        |
| I3 – Enjeux écologiques   | 25        |
| I4 – Enjeux de sûreté et sécurité   | 26        |
| I5 – Enjeux liés aux usages socio-économiques   | 26        |
| I6 – Bilan des enjeux de connaissance   | 26        |
| I7 – Bilan des enjeux liés à la gestion sédimentaire                                  | 26        |

## FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figure 25.1 – Géomorphologie du delta et emprise de l'UHC#25-PRH (CEREGE, 2007 ; in Raccasi, 2008)                 | 4  |
| Figure 25.2 – Courbe des débits classés du Rhône, du Grand et du Petit Rhône                                       | 6  |
| Figure 25.3 – Evolution du gradient granulométrique longitudinal du Petit Rhône entre 1999 et 2010 (Brousse, 2011) | 7  |
| Figure 25.4 – Evolution historique du thalweg du fond du lit et pressions anthropiques                             | 7  |
| Figure 25.5 – Etats physico-chimique et hydrobiologique de la station RCS de l'UHC#25-PRH                          | 9  |
| Figure 25.6 – Caractéristiques du régime thermique du Rhône  | 9  |
| Figure 25.7 – Qualité des sédiments des stations de l'UHC#25-PRH   | 9  |
| Figure 25.8 – Importance relative des espèces lithophiles (a) et psammophiles (b) à l'échelle du Rhône             | 10 |
| Figure 25.9 – SRCE Rhône-Alpes au niveau de l'UHC PRH  | 15 |
| Figure 25.10 – Bilan chronologique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)                 | 22 |
| Figure 25.11 – Bilan thématique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)                    | 22 |

## TABLEAUX

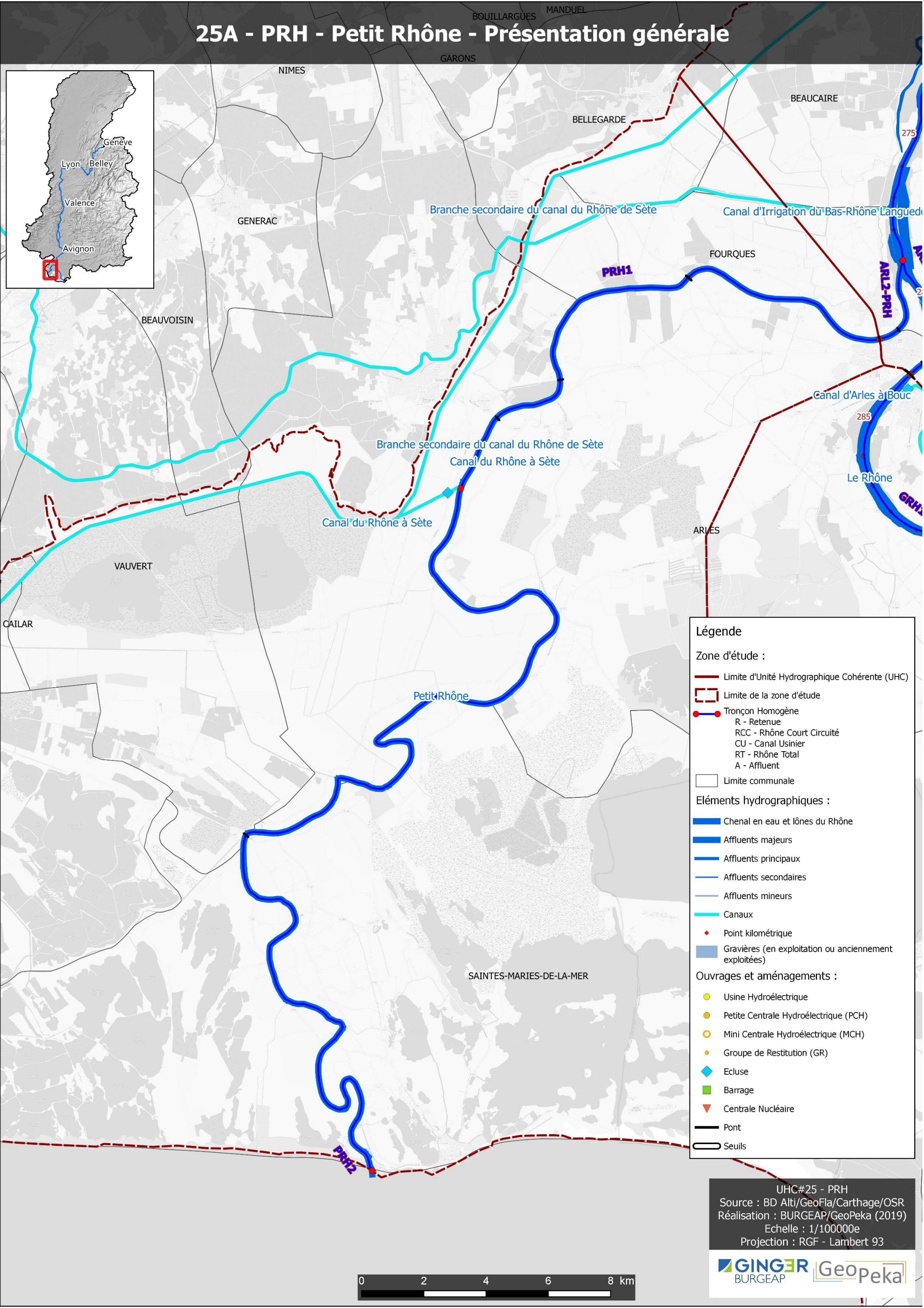
|  |    |
|--|----|
| Tableau 25.1 – Résultats des inventaires piscicoles réalisés ces dernières années sur le Petit Rhône     | 10 |
| Tableau 25.2 – Principaux usages de prélèvement d'eau souterraine  | 20 |
| Tableau 25.3 – Opérations de gestion sédimentaire tous maîtres d'ouvrage de 1995 à 2018 (volet H1)       | 23 |
| Tableau 25.4 – Bilan des enjeux de connaissance  | 26 |
| Tableau 25.5 – Pressions sur les masses d'eau superficielles et risque NAOE (Etat des lieux SDAGE, 2019) | 26 |
| Tableau 25.6 – Pressions sur les masses d'eau souterraines et risque NAOE (Etat des lieux SDAGE, 2019)   | 26 |

## CARTES

|   |    |
|---|----|
| Carte 25.A – Présentation générale de l'UHC         | 3  |
| Carte 25.B – Aménagements et évolutions historiques | 5  |
| Carte 25.C – Fonctionnement morphologique           | 8  |
| Carte 25.D – Ecologie aquatique                     | 11 |
| Carte 25.E1 – Inventaires du patrimoine naturel     | 16 |
| Carte 25.E2 – Habitats d'intérêt écologique         | 17 |
| Carte 25.F – Enjeux sûreté / sécurité               | 19 |
| Carte 25.G – Enjeux socio-économiques               | 21 |
| Carte 25.H – Mesures de gestion et de restauration  | 24 |



25A - PRH - Petit Rhône - Présentation générale

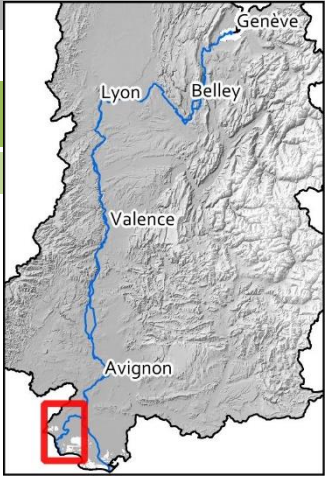




A – PRESENTATION GENERALE (CARTE 25A)

A1 – UNITE HYDROGRAPHIQUE COHERENTE (UHC)

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Département(s) :              | 13, 30   |
| PK et limite amont :          | PK 281,7 – Fourques / pont RD6113  |
| PK et limite aval :           | PK 340,7 - Débouché en Méditerranée  |
| Pente avant aménagement :     | 0,02 ‰   |
| Longueur axe :                | 59,8 km  |
| Longueur RCC :                | -  |
| Barrage de retenue :          | -  |
| Usine hydroélectrique :       | -  |
| Concessionnaire principal :   | -  |
| Autres ouvrages :             | -  |
| Masses d'eau Rhône :          | FRDR2009 (Le Rhône de Beaucaire au seuil de Terrin et au port de Sylvéréal)<br>FRDT19 (Petit Rhône du pont de Sylvéréal à la Méditerranée) |
| Masses d'eau affluents :      | -  |
| Masse d'eau sout. alluviale : | FRDG504 (Limos et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue)   |



A2 – TRONÇONS HOMOGENES DU RHONE (TH)

|                           | Amont → Aval                |                              |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Tronçons homogènes (TH)   | 25-PRH1-RT                  | 25-PRH2-RT                   |
| Dénomination              | Petit Rhône amont St-Gilles | Petit Rhône aval St-Gilles   |
| PK et limite amont (km)   | PK 281,7<br>Pont RD6113     | PK 299,7<br>Ecluse St-Gilles |
| Longueur (km)             | 18,6                        | 41,2                         |
| Pente semi-permanente (‰) | 0,02                        | 0,02                         |
| Largeur moyenne en eau    | 70 à 140 m                  | 70 à 200 m                   |
| Ouvrages hydrauliques     | -                           | -                            |

B – SYNTHESE HISTORIQUE (CARTE 25B)

L'UHC#25 du Petit Rhône est située au cœur du delta de la Camargue dont la géomorphologie et l'étendue (1500 km²) résultent de la remontée du niveau marin au cours de l'Holocène (depuis 10 000 BP). Le profil en long du Rhône – et de ses deux bras (Petit Rhône et Grand Rhône) – s'est en effet ajusté : sa pente naturelle en étiage passe de 0,7 ‰ (amont Avignon) à moins de 0,1 ‰ en aval d'Arles.

Le delta du Rhône s'est édifié durant la période Holocène (post-glaciaire) sur une nappe caillouteuse Pléistocène (périodes glaciaires), formée de galets de quelques centimètres à quelques décimètres, plus ou moins cimentés par une matrice sablo-argileuse et localement indurée. Le toit de cette nappe caillouteuse plonge avec une pente de 1% vers un littoral fossile situé vers -120m NGF (-70m NGF aux Saintes-Maries-de-la-Mer) (Raccasi, 2008). Le seuil de Terrin sur l'UHC#24 du Grand Rhône (PK293-297) correspond à un affleurement de ce substrat dur du Pléistocène.

La composition du delta par accumulation sédimentaire a entraîné la formation de lits multiples par défluviations (ou avulsions), en toit par rapport à la plaine, avec des bourrelets de berge sableux et des dépôts de limons dans les dépressions. Ce fonctionnement, acquis dès le Néolithique (6500 à 2000 BP) s'est accéléré au cours du Petit Age Glaciaire (Raccasi, 2008). Le Petit Rhône est l'une de ces défluviations du cours principal. Son tracé actuel est fixé au moins depuis la période romaine sur la partie amont jusqu'à St-Gilles (PK300) avec une sinuosité de 1,3. En aval, le chenal est plus méandrique avec un indice de sinuosité de 2.3 (Arnaud-Fassetta, 1998) ; il recoupe des cordons littoraux fossiles entre les PK 315 et 320 puis il oblique vers le sud et longe des cordons littoraux datés entre 2 420 BP à l'ouest et le paléorivage d'avancée maximale du lobe du Rhône de Saint-Ferréol post 2 000 BP à l'est. La mobilité des méandres est attestée jusque dans les années 1950 (Raccasi, 2008).

Il est probable qu'avant les premiers aménagements des 11-12<sup>ème</sup> siècles, compte tenu de la rupture de pente, les sédiments les plus grossiers (cailloux, galets) du Rhône, alimentés par le Gardon et la Durance, ne transitaient pas au-delà d'Arles et favorisaient les défluviations, le style en tresses et la divagation entre Beaucaire et Arles (UHC#23-ARL). Actuellement, la charge de graviers et galets ne pénètre pas dans le Petit Rhône et suit le bras du Grand Rhône.

Les premiers aménagements de la Camargue ont été motivés par une volonté de protection contre les crues, phénomène qui prenait de plus en plus d'importance avec l'émergence du Petit Age Glaciaire, et afin de limiter l'encombrement des graus (estuaires en mer d'un bras du Rhône). Ainsi, progressivement, le tracé le plus oriental du Rhône via le bras du Grand Rhône a été privilégié lors des endiguements successifs et des fermetures de bras secondaires. Le bras du Petit Rhône a été conservé

mais le Rhône d'Albaron qui alimentait son linéaire aval depuis 6000 BP sera fermé au 12<sup>ème</sup> siècle. En 1552, le Rhône de Peccais qui alimentait la Petite Camargue est fermé, tout comme les bras de Daladel et des Torradons. Au 19<sup>ème</sup> siècle, les endiguements se finalisent (rive droite de 1846 à 1866 ; rive gauche de 1858 à 1869) et portent sur la totalité du linéaire sauf en rive droit en aval du PK331 où l'inondation de la Petite Camargue Gardoise n'est pas entravée. Le Petit Rhône revêt une spécificité particulière dans le delta, car la position des digues corsète de près le chenal sur sa partie amont, laissant un « ségonnal » très étroit et donc un espace d'écoulement des crues à l'intérieur des digues faible par rapport au lit mineur (Raccasi, 2008).

Côté littoral, la « Digue à la Mer » créée en 1856-1859 eut pour effet de supprimer les incursions des eaux de tempêtes marines dans le delta inférieur. Déconnectées des cordons littoraux, les lagunes de Basse-Camargue (le système Vaccarès) se métamorphosent alors en étangs côtiers. L'endiguement du Petit Rhône, censé protéger la Camargue des inondations fluviales, limitent dès lors les apports de limons fertiles et d'eau douce par le Rhône, obligeant les agriculteurs camarguais à réaliser des travaux de drainage et d'irrigation afin de pallier les remontées d'eau salées dans les sols (Raccasi, 2008).

Au 19<sup>ème</sup> siècle, la priorité est également donnée à la navigation sur le Grand Rhône : écluse de Port-Saint-Louis-du-Rhône (1873), aménagements Girardon, puis aménagement du Palier d'Arles dans les années 1970 (cf. UHC#24-GRH). Ce dernier aménagement porté par la CNR va redonner un rôle à la branche du Petit Rhône, jusqu'à présent négligée pour la navigation marchande et n'ayant donc pas fait l'objet d'aménagements Girardon. La partie amont du Petit Rhône entre le PK279 et le PK299,7 est utilisée pour rétablir la voie fluviale entre le Rhône et le canal du Rhône à Sète, via l'écluse de St-Gilles. Cette écluse est mise en eau en 1973 et remise en 1974 au Service maritime et de navigation du Languedoc-Roussillon (EGR, 2000 ; rapport V2-D1-A20). Des dragages « de faible importance » (EGR, 2000 ; rapport V2-D1-A20 ; probablement de l'ordre de 0,1 à 0,2 hm³) et des épis sont réalisés en 1973 sur cette portion du Petit Rhône afin de garantir un mouillage de 2,50 m et un chenal de 30 m de largeur, sans que des rescindements de méandres ne soient nécessaires.

Devant les premiers phénomènes d'ensablement, la CNR réalise des panneaux de fond (ou déflecteurs hydrauliques) entre 1976 et 1981, destinés à concentrer les écoulements, et couplés avec des dragages (volume incertain de 488 000 m³ entre 1968 et 1984 ; ACTHYS, 2017). A partir de 1983, la gestion du Petit Rhône est transférée à VNF. Après 1984, les dragages sur le linéaire à grand gabarit vont devenir réguliers et quasi annuels (cf. partie H1 – ), sauf après la crue de 2003 qui semblent avoir remobilisé des fonds sableux (Raccasi, 2008). Les dragages à la diffuence avec le Grand Rhône sont également fréquents (cf. UHC#23-ARL) et visent à préserver l'admission des débits du Petit Rhône dont l'entrée aurait tendance, sans intervention, à sédimenter. Pour mémoire, le Petit Rhône admettait 20% du débit du Rhône total au 19<sup>ème</sup> siècle d'après Raccasi, contre 10% environ aujourd'hui.

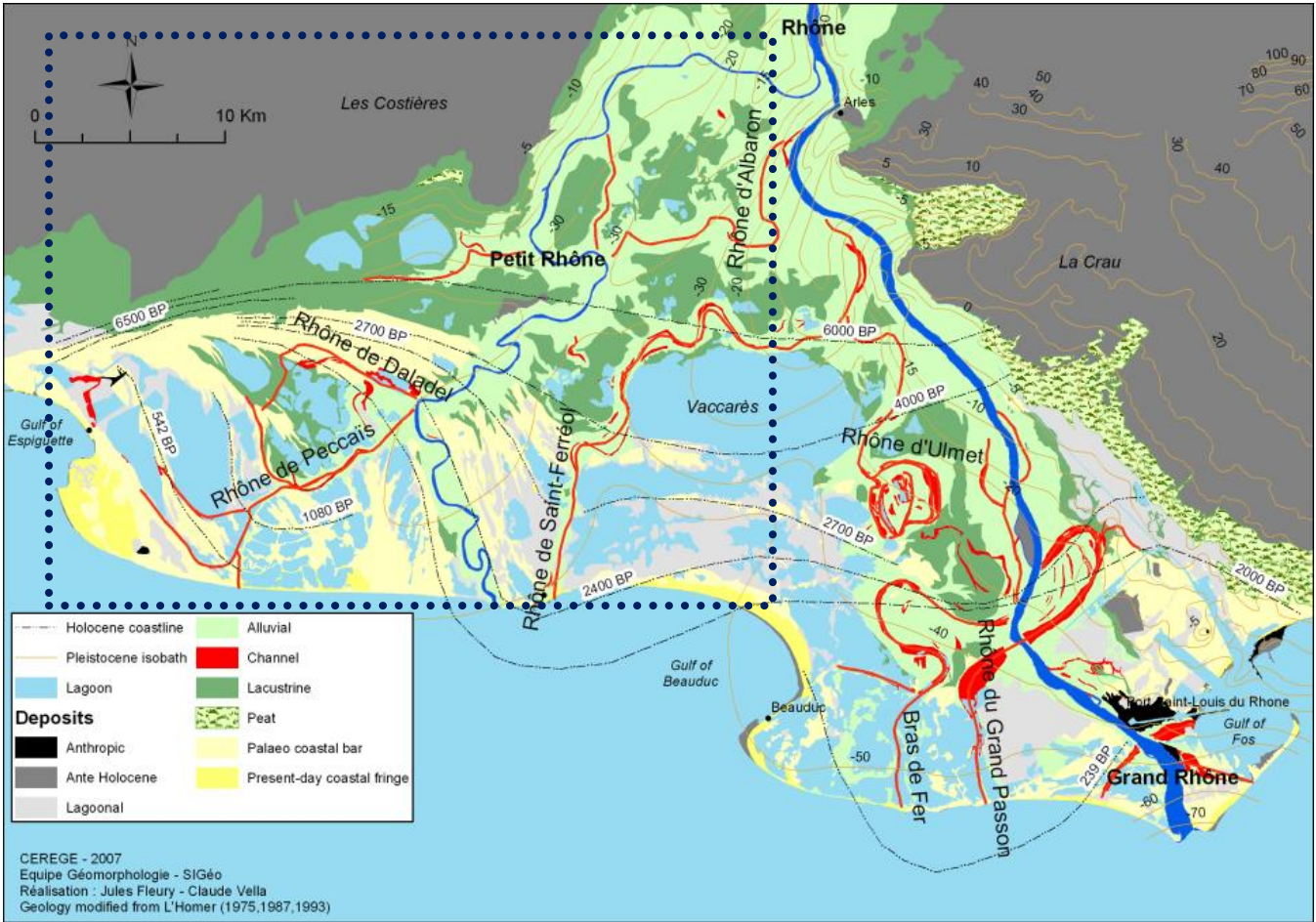


Figure 25.1 – Géomorphologie du delta et emprise de l'UHC#25-PRH (CEREGE, 2007 ; in Raccasi, 2008)



# 25B - PRH - Petit Rhône - Aménagements et évolutions historiques

## Légende

### Zone d'étude :

— Limite d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)

— Limite de la zone d'étude

### Éléments hydrographiques :

◆ Point kilométrique

— Canaux

— Contre-canal

— Affluents mineurs

— Affluents secondaires

— Affluents principaux

— Affluents majeurs

— Rhône

### Ouvrages et aménagements :

— Aménagements GIRARDON et autres  
(P.GAYDOU, 2013 - Dynamique Hyrdo, 2019)

● Usine Hydroélectrique

● Petite Centrale Hydroélectrique (PCH)

◆ Ecluse

■ Barrage

— Seuil

▼ Centrale Nucléaire

— Limite Installation Nucléaire de Base (INB)

— Pont

— Endiguement CNR

— Autres digues (DREAL)

### Éléments géomorphologiques historiques:

■ Extractions en hm3 (d'après ACTHYS, 2017)

■ Chenaux en eau actuel (A.TENA, 2016 - P. GAYDOU, 2013)

■ Chenaux en eau avant aménagement CNR (A.TENA, 2016 - P. GAYDOU, 2013)

■ Chenaux en eau avant aménagement Girardon (A.TENA, 2016 - P. GAYDOU, 2013)

### Atlas du paléo-environnement (J.P. BRAVARD et al., 2008)

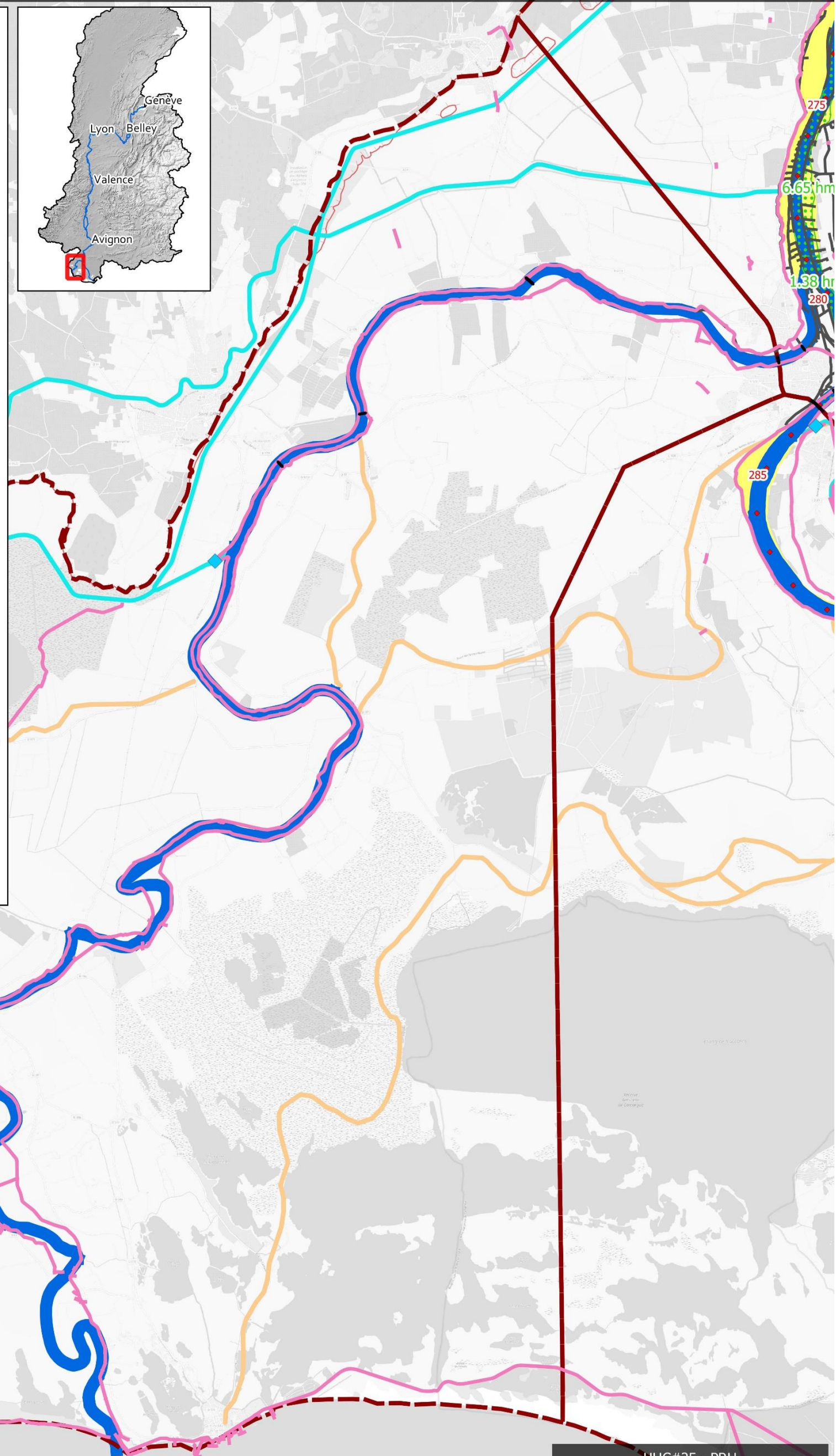
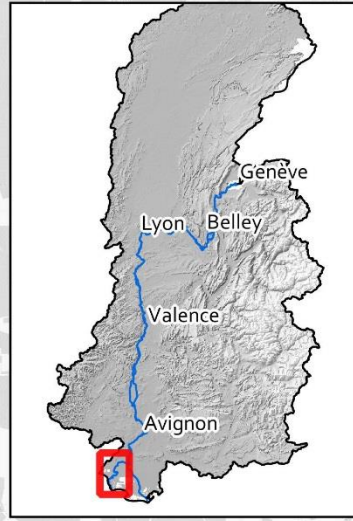
■ Bande active en 1860

■ Cône de déjection inondable

■ Bandes actives antérieures à 1860

■ Anciens chenaux

— Limite nette de la plaine alluviale (J.P. BRAVARD, 2007)



UHC#25 - PRH

Source : BD

Alti/GeoFla/Carthage/OSR/DREAL

Réalisation : BURGEAP/GeoPeka (2019)

Echelle : 1/60000e

Projection : RGF - Lambert 93



**GINGER**  
BURGEAP

**GeoPeka**



C – FONCTIONNEMENT HYDROSEDIMENTAIRE (CARTE 25C)

C1 – HYDROLOGIE - HYDRAULIQUE

| Tronçons homogènes (TH)                  | Débits d'exploitation (m³/s) |         | Débits de référence (m³/s) (Hydroconsultant-IRSTEA, 2018) |      |      |      |      |       |       | Crue de référence (m³/s) (année) |
|--|------------------------------|---------|---|------|------|------|------|-------|-------|----------------------------------|
|  | Semi-permanent               | Qéquip. | Etiage  | Qm   | Q2   | Q5   | Q10  | Q100  | Q1000 |                                  |
| ARL1 – Rhône en amont de la diffifluence | 1360                         | -       | 565   | 1700 | 6016 | 7640 | 8646 | 11473 | 13828 | 12500 (1856)                     |
| PRH1 – Petit Rhône aval RD6113           | 136                          | -       | 50  | 170° | 602° | 764° | 995* | 1528* | 1688* | 1530 (1856)                      |
| PRH2 – Petit Rhône aval St-Gilles        | 136                          | -       | 50  | 170° | 602° | 764° | 995* | 1528* | 1688* |                                  |
| Ratio Petit Rhône / Rhône total          | 10%                          |         | 9%  | 10%  | 10%  | 10%  | 12%  | 14%   | 15%   | 15%                              |

\* valeurs obtenues en reproduisant, pour les débits totaux de Hydroconsultant (2018), la répartition de débit à la diffifluence déterminée dans l'EGR (BCEOM, 2003). Pour mémoire, cette étude donne à Beaucaire : Q10 = 8 340 m³/s, Q100 = 11 860 m³/s ; Q1000 = 14 370 m³/s.

° valeurs obtenues en prenant comme répartition 10% pour le Petit Rhône et 90% pour le Grand Rhône (mesures CNR).

L'UHC#25 est relativement simple du point du vue du fonctionnement hydrologique et hydraulique puisqu'aucun barrage, usine hydroélectrique ou affluent important n'est présent sur ce tronçon. En aval de la diffifluence, le débit du Petit Rhône n'est pas mesuré ; il fait cependant l'objet de mesures de niveau d'eau à l'écluse de St-Gilles, où les échanges de débits avec le canal du Rhône à Sète sont négligeables. Les courbes de débits classés ci-dessous ont été réalisées à partir de celle du Rhône total en prenant pour hypothèse les répartitions de débits indiquées dans le tableau ci-dessus (cf. UHC#23-ARL).

Le coin salé, délimitant l'influence marine au sein du Petit Rhône, remonte au maximum jusqu'au lieu-dit Sylvérial (PK322) (Brousse, 2011).

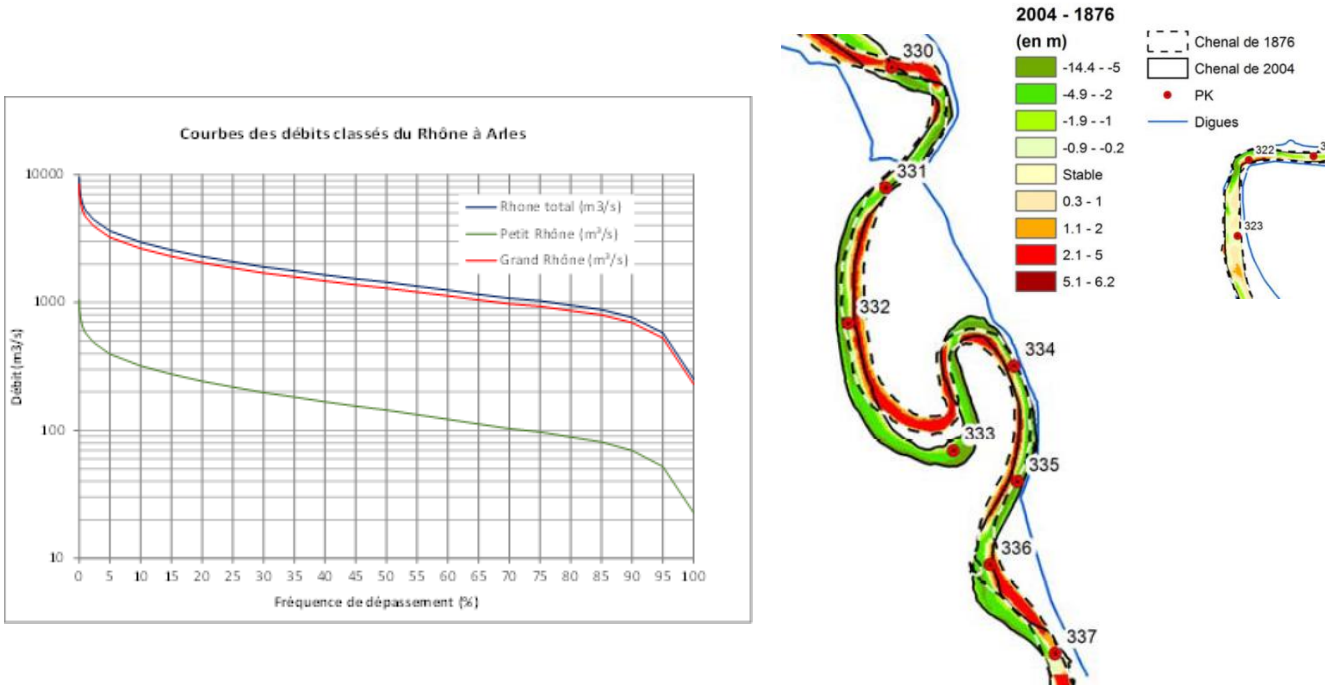


Figure 25.2 – Courbe des débits classés du Rhône, du Grand et du Petit Rhône  
Mobilité des méandres du Petit Rhône entre 1876 et 2004 (Raccasi, 2008)

C2 – CONTRIBUTION DES AFFLUENTS

Le Petit Rhône ne comporte aucun affluent significatif.

Toutefois, le Petit Rhône, comme le Grand Rhône, a été très tributaire par le passé des apports du Gardon et de la Durance, et dans une moindre mesure de l'Ouvèze provençale. Ces apports sont aujourd'hui très limités en éléments grossiers, sauf pour les sables de la Durance (cf. UHC#22-VAL et UHC#21-AVI).

C3 – BILAN SEDIMENTAIRE

| Tronçons homogènes (TH)                | Pente initiale | Pente actuelle (Q10) | Avant 2000 (m³/an) (1969-1995) | Depuis 2000 (m³/an) (1995-2004) | Commentaires sur évolution après 2000   |
|--|----------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|
| PRH1 – Amont St-Gilles (PK281,7-299,7) | 0,1‰           | 0,09-0,10‰           | ↘ ≈ -39 000                    | ↘ ≈ -105 000                    | Effet de déstockage important lié aux crues de 2002 et 2003. Sur 2015-2019, +1000 à 1500 m³/an sur PRH1 |
| PRH2 – Aval St-Gilles (PK299,7-340,7)  |                | 0,10-0,14‰           | ↘ ≈ -35 000                    | ↘ ≈ -95 000                     |   |
| TOTAL                                  | 0,1‰           | 0,10-0,14‰           | ↘ -74 000                      | ↘ -200 000                      |   |

Evolution des pentes

En l'absence de barrage, les pentes du Petit Rhône n'ont globalement pas été modifiées, hormis en crue du fait de l'endiguement. En étiage, la pente est très faible : 0,30 m sur 60 km, soit 0,005 ‰ (d'après MNT VNF, 2013 et 2015). En considérant un niveau marin fixé à 0,20 mNGF environ, le Petit Rhône présente une pente de 0,02 ‰ en débit semi-permanent (sur la base d'une cote de 2 mNGF à Beaucaire ; cf. Figure 25.4). La pente en crue biennale n'est pas connue ; en crue décennale (BCEOM, 2003), la pente augmente d'amont (0,09 ‰) en aval (0,14 ‰) avec une cote de niveau marin de 0,20 mNGF, ce qui cohérent avec la pente de 0,12 ‰ annoncée par Arnaud-Fassetta (1998) ; une telle cote marine de base suppose toutefois l'absence de relèvement du niveau marin de fond (changement climatique) ou par épisode (vents, dépression).

Bilan sédimentaire avant 2000 (EGR, 2000 ; Arnaud-Fassetta, 1998 ; Raccasi, 2008)

Deux sources de données de bilan sédimentaire viennent se compléter : Arnaud-Fassetta (1998) a travaillé sur la période 1895-1995. Il note une érosion du plancher alluvial du Petit Rhône, surtout dans la partie amont : déficit de 1 hm³ entre 1895 et 1969 (-10 300 m³/an) ; c'est une valeur relativement faible qui peut s'expliquer par l'endiguement qui a augmenté la capacité de charriage au sein du lit mineur. Le phénomène s'amplifie entre 1969 et 1995 (-1,9 hm³, soit -74 000 m³/an), affectant surtout la partie aval ; cette accélération du phénomène est rendue possible notamment par les extractions dans le Palier d'Arles à partir de 1971 (cf. UHC#23-ARL), par l'aménagement des panneaux de fond (cf. partie B – ) et par les dragages pour la navigation. La crue de 1993, survenue après une période déficitaire (-0,5 hm³ entre 1989 et 1993) a conduit à un exhaussement du lit (+ 0,7 hm³) a contrario des crues de 1994 qui ont eu effet neutre. Les petites et moyennes crues de 1995 ont repris ces dépôts (-0,3 hm³). Sur linéaire total, le déficit total entre 1895 et 1995 est de 2,9 hm³, soit 29 000 m³/an.

En 2008, Raccasi propose un bilan sur la période 1876-2004, obtenu par comparaison de MNT, et décliné selon les 2 principaux secteurs. 1) En amont de l'écluse de St-Gilles (PK299,7) (PRH1), le bilan est déficitaire de 3,0 hm³ (soit -24 000 m³/an) et accéléré depuis 1973 par les dragages nécessaires à la navigation. Les quelques dépôts se forment dans le lit moyen des ségonnaux, entre les digues. 2) En aval de l'écluse (PRH2), le linéaire est également déficitaire (-2,7 hm³ ; 22 000 m³/an), mais avec un fonctionnement différencié autour du PK329 (Mas d'Icard) : en amont, le lit est figé avec un déficit modéré de 1 hm³ (-8 000 m³/an) ; en aval, le lit est mobile latéralement (cf. figure ci-contre) et s'approfondit (de -7 à -10 m), conduisant à un déficit de 1,7 hm³ (-13 000 m³/an). En première approximation, le bilan d'Arnaud-Fassetta sur 1969-1995 peut être décliné sur PRH1 (-39 000 m³/an ; 53%) et PRH2 (-35 000 m³/an ; 47%) au prorata de la répartition précédente.

Le bilan de Raccasi sur 1876-2004 montre donc un déficit amplifié (-5,7 hm³, soit -45 000 m³/an) par rapport à celui d'Arnaud-Fassetta (-2,9 hm³). Au-delà de la précision du travail de Raccasi sur MNT, l'écart est important et interpelle. Il peut être lié à 3 causes : 1) une évolution en incision sur 1876-1895 suite aux endiguements ; 2) des dragages avec exports ont été menés sur 10 années supplémentaires (1995-2004) mais ils ne représentent que 165 800 m³ ; cf. partie H1 – ) ; 3) les crues de 2002 et 2003 ont pu avoir un rôle important de déstockage. En effet, Raccasi mentionne que le tronçon PRH1 en amont de l'écluse de St-Gilles a perdu 0,9 hm³ entre 2001 et 2004 ; si on conserve le ratio précédent, PRH2 aurait pu perdre 0,8 hm³, ce qui donnerait au total 1,7 hm³ de déficit lié aux crues de 2002-2003. Le bilan serait bouclé en supposant que la période 1876-1895 ait perdu 0,94 hm³ suite à l'endiguement. Ces valeurs sont plausibles : pour mémoire, un déstockage de 0,9 hm³ [resp. 0,7 hm³] en 2002-2003 dans PRH1 [resp. PRH2] représente une incision moyenne de 0,44 m [resp. 0,15 m]. Par ailleurs, depuis 1993-1994, la tendance imposée par les grandes crues semble s'être inversée : celle de 1993 contribuait à l'ensablement du Petit Rhône (+0,5 hm³) ; 1994 a eu un effet neutre ; celles de 2002-2003 a poursuivi son incision (-1,7 hm³).

Bilan sédimentaire depuis 2000 (d'après VNF, 2015-2017, 2019)

Il n'existe pas de bilan sédimentaire spécifique entre 2000 et une période récente. Le paragraphe précédent mentionne les bilans globaux jusqu'en 2004 (Raccasi, 2008) qui incluent le déstockage lié aux crues de 2002 et 2003. En prenant les données de 1995 à 2004 et en supposant une répartition similaire entre PRH1 et PRH2, les deux tronçons sont en déficit de 105 000 m³/an et 95 000 m³/an respectivement. L'absence de comparaison entre la situation 2004 et la situation 2019 ne permet pas de donner les évolutions récentes, qui pourraient montrer un réengraissement du Petit Rhône depuis 2004. En effet, Raccasi mentionne que les crues de 2002 et 2003 ont évité à VNF de draguer le Petit Rhône pendant plusieurs années : après un dragage modéré de 13 840 m³ en 2004, seulement 17 950 m³ ont été dragués entre 2004 et 2019 (ce qui correspondrait à un dépôt moyen annuel de 1 200 m³/an).

Par ailleurs, un bilan sédimentaire récent du Petit Rhône peut être interprété en prospectif à partir des éléments du projet de PGPOD de VNF (2019) pour le linéaire amont du Petit Rhône (PRH1). En effet, ce plan de gestion indique que les besoins en dragages seraient de 4 174 m³ pour respecter une profondeur de mouillage de 2,80 m, et de 23 845 m³ pour une profondeur de 3,30 m. Avec les campagnes bathymétriques de 2015-2017, les mêmes données étaient respectivement de 2 969 m³ et 19 839 m³. Entre 2015-2017 et 2019, on retrouve un ordre de grandeur de dépôt comme précédemment (<1000 m³/an par rapport à la profondeur historique de 2,80 m ; de 1000 à 1500 m³/an pour 3,30 m), ce qui est très peu par rapport à la capacité de remobilisation lors d'une grande crue comme 2002 ou 2003, et pourrait laisser craindre une poursuite de l'incision.



**Bilan sédimentaire global des aménagements (CNR, 1974-2011 ; ACTHYS, 2017)**

En terme de bilan sédimentaire global du Petit Rhône, il serait nécessaire d'actualiser le bilan de Raccasi (1876-2004) jusqu'à une période récente (par exemple, d'après les données de 2019). Cependant, un bilan depuis 1973, date qui correspond à l'ouverture du Petit Rhône à la navigation à grand gabarit, serait plus pertinent afin d'apprécier la conjugaison du fonctionnement hydrosédimentaire du Petit Rhône et des opérations de dragages et de chenalisation (panneaux de fond).

**Bilan sédimentaire global de l'embouchure en Méditerranée (d'après Raccasi, 2008)**

Plusieurs travaux (Sabatier, 2006 ; Samat, 2007 ; in Raccasi, 2008) menés à l'échelle du delta ont montré que le transit littoral dominant s'effectuait vers l'Ouest et nourrissait la Pointe de l'Espiguette. Une partie plus modeste des sables est orientée vers l'Est et alimente le golfe de Beauduc. Les plages ont un grain moyen de 160 et 220 µm sur la zone médio- à supra-littorale, la plus énergétique ; de 120 à 180 µm sur la zone infra-littorale (entre -6 et -10 m de fond). Les apports en sable du Petit Rhône sont estimés entre 25 000 et 99 000 m³/an sur la période 1989-1995 (Sabatier & Arnaud-Fassetta, 1999). Seule la fraction fine des apports est dispersée sur le trait de côte, les sables les plus grossiers restant piégés sur les plages de l'embouchure.

Le comportement hydrosédimentaire du littoral est développé avec une vision globale dans le rapport de Mission 2.

**C4 – DYNAMIQUE DES SEDIMENTS GROSSIERS**

La dynamique des sédiments grossiers du Petit Rhône n'a pas été étudiée dans les travaux existants (Arnaud-Fassetta, 1998 ; EGR, 2000 ; Raccasi, 2008 ; Vázquez-Tarrio, 2020). Toutefois, les éléments précédents sur les bilans sédimentaires, le fonctionnement de la diffifluence avec le Grand Rhône (cf. UHC#23-ARL) et les données granulométriques (cf. C5 – ; Brousse, 2011), permettent de diagnostiquer les grandes tendances.

En effet, les flux liquides du Petit Rhône n'ont pas cessé de diminuer au cours du temps (actuellement environ 10% du débit du Rhône total, 20% au 19<sup>ème</sup> siècle d'après Raccasi) à mesure que le lit s'incisait sur l'axe Rhône total / Grand Rhône. En parallèle, les flux sédimentaires grossiers, influencés par les dragages récurrents au droit du port d'Arles-Nord, se sont orientés principalement vers le Grand Rhône. Arnaud-Fassetta (1998) signale des accumulations de galets en fond de chenal du Petit Rhône, dont certains atteignent 200 mm (Dm=45 mm) et dont l'origine est incertaine (héritage du Pléistocène ?). Quoiqu'il en soit, depuis les années 1970 qui ont marqué une rupture dans le fonctionnement (Arnaud-Fassetta, 1998), le Petit Rhône ne laisse plus entrer que des sables moyens (250-500 µm) et leur volume entrant a diminué drastiquement. Ainsi, le Petit Rhône présente deux tendances inverses : 1) l'entrée amont sédimente et aurait tendance à se fermer progressivement si aucun dragage n'était réalisé à la diffifluence ; 2) les linéaires en aval ont tendance à déstocker par diminution des flux solides entrants, et du fait d'une capacité de charriage non estimée mais probablement très supérieure à ces flux entrants (5 000 m³/an ?).

**C5 – DYNAMIQUE DES SEDIMENTS FINS ET SABLES**

**Fines**

L'ensemble des données sur les MES montre que le flux annuel actuel varie globalement entre 2-3 et 14-15 Mt/an depuis la 2<sup>nde</sup> moitié du 20<sup>ème</sup> siècle (Boudet, 2017), et qu'il est en forte décroissance par rapport à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle (Provansal et al., 2014). Raccasi (2008) synthétise les causes possibles de cette baisse des flux (cf. fiche UHC#24-GRH).

Les études récentes de l'OSR ont obtenu des flux de MES moyen en Arles sur la période 2011-2016 qui s'établit à 6,0 Mt/an. Sur cette valeur moyenne qui est retenue par la suite, si on fait l'hypothèse d'une répartition à la diffifluence proportionnelle aux débits, les flux de MES se répartissent en 5,4 Mt/an pour le Grand Rhône et 0,6 Mt/an pour le Petit Rhône. Les principaux contributeurs sont la Durance (34%), l'Isère (30%), le Haut-Rhône (11%) et la Saône (6%) (Rapport OSR III.3, 2018).

**Sables**

En aval de la diffifluence Petit Rhône / Grand Rhône (UHC#23-ARL), les flux de sable n'ont pas été étudiés par Vázquez-Tarrio (2020) via le modèle GTM de Recking (2016). Toutefois, le comportement des sables est déjà abordé en partie C4 – pour les granulométries transitant par charriage.

En complément, il peut être mentionné les mesures expérimentales qui ont permis d'établir un profil en long granulométrique en 1999 et 2010 entre Arles et l'embouchure en Méditerranée (Figure 25.3). D'après Brousse (2011), le relevé de 2010 montrent que les dépôts de fond superficiels du Petit Rhône ont une texture sableuse, sablo-limoneuse ou argilo-limoneuse, globalement plus fine qu'en 1999 avec l'apparition d'une fraction fine limoneuse (< 63 µm) ; 71% des échantillons sableux ont un D50 compris entre 63 µm et 500 µm. Les sables moyens (250 µm < D50 < 500 µm) sont majoritaires à 87 %, les sables fins (63 µm < D50 < 250 µm) ne constituant que 13 % du stock sableux. Ainsi, le grain médian évolue en moyenne de 413 µm (1999) à 234 µm (2010), avec un minimum qui diminue de 212 µm (1999) à 7 µm (2010) et un maximum qui diminue de 630 µm (1999) à 438 µm (2010). La transition brutale entre les dépôts sableux (sables moyens) et les dépôts vaseux est corroborée par l'absence de sables fins à très fins, notamment en aval du PK319.

| Tronçons homogènes (TH)                | Pente actuelle (Q10) | D90 fond (mm) | D50 fond (mm) | D90/D50 banc (mm) | Capacité charriage caractéristique (m³/an) | Flux de MES (Mt/an) |
|--|----------------------|---------------|---------------|-------------------|--|---------------------|
| PRH1 – Amont St-Gilles (PK281,7-299,7) | 0,09-0,10‰           | 0,4-0,6       | 0,2-0,4       | -                 | ≈ 5 000                                    | 0,6                 |
| PRH2 – Aval St-Gilles (PK299,7-340,7)  | 0,10-0,14‰           | 0,4-0,6       | 0,2-0,4       | -                 | ≈ 5 000                                    |                     |

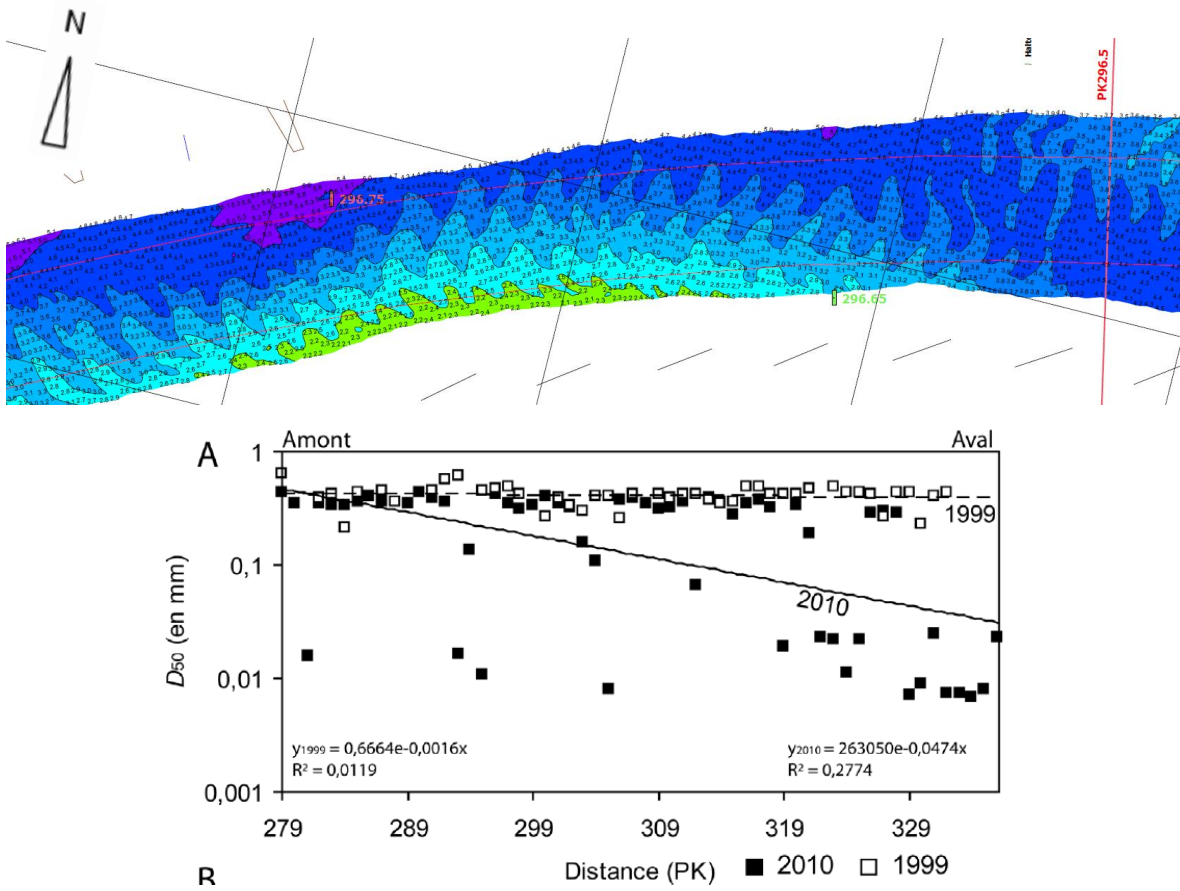


Figure 25.3 – Évolution du gradient granulométrique longitudinal du Petit Rhône entre 1999 et 2010 (Brousse, 2011)

En haut : faciès de dunes sableuses typique du Petit Rhône (PK296,5 ; MNT VNF, 2015)

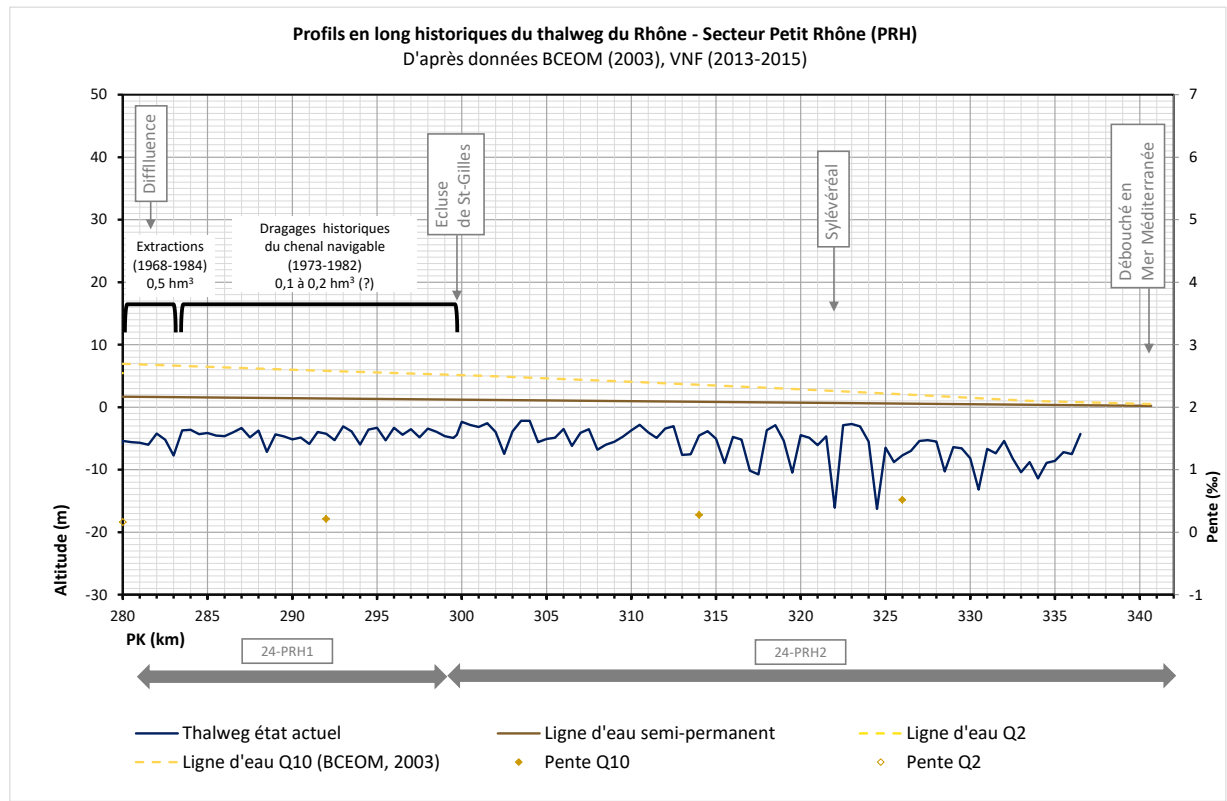
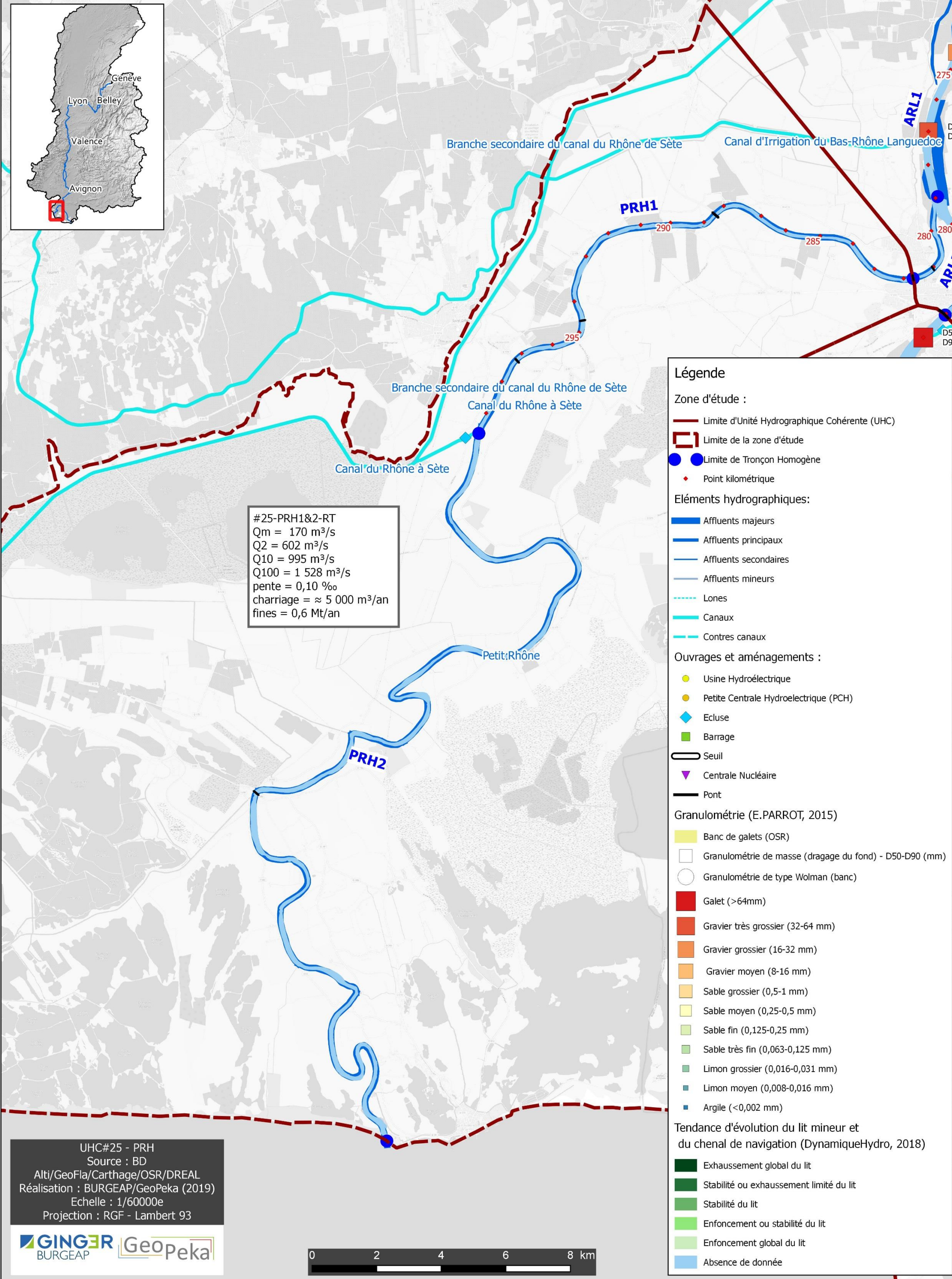


Figure 25.4 – Évolution historique du thalweg du fond du lit et pressions anthropiques



25C - PRH - Petit Rhône - Fonctionnement morphologique





D – ENJEUX EN ECOLOGIE AQUATIQUE (CARTE 25D)

D1 – DIAGNOSTIC DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS

Qualité physico-chimique et hydrobiologique de l'eau

Au sein de cette UHC, une seule station localisée sur le cours principal du Petit Rhône fait l'objet d'un suivi régulier dans le cadre du programme de surveillance au titre de la DCE porté par différents maîtres d'ouvrage (AERMC, DREAL de bassin, AFB).

| Cours d'eau | Masse d'eau  | Code Masse d'eau | Station                   | Code station |
|-------------|--|------------------|---------------------------|--------------|
| Rhône       | Le Rhône de Beaucaire au seuil de Terrin et au pont de Sylvéréal | FRDR2009         | Petit Rhône à St Gilles 1 | 06131900     |

Les résultats obtenus ces dernières années sur les différents compartiments sont synthétisés dans le tableau suivant. Les résultats sont présentés conformément à l'arrêté du 27 juillet 2015.

|   |                         | Année | Bilan de l'oxygène | Température | Nutriments N | Nutriments P | Acidification | Polluants spécifiques | Invertébrés benthiques | Diatomées | Macrophytes | Poissons | Pressions hydromorphologiques | Potentiel écologique | Etat chimique |      |
|---|-------------------------|-------|--------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-----------------------|------------------------|-----------|-------------|----------|-------------------------------|----------------------|---------------|------|
| Cours d'eau   | Station                 |       |                    |             |              |              |               |                       |                        |           |             |          |                               |                      |               |      |
| Rhône   | St Gilles (Petit Rhône) | 2017  | TBE                | Ind         | TBE          | BE           | TBE           | BE                    |                        |           |             |          | Moy                           | MOY                  | BE            |      |
|   |                         | 2016  | TBE                | Ind         | TBE          | BE           | BE            | BE                    | BE                     | 8 (3-17)  | 14,0        | 8,8      | 9,5                           | Moy                  | MOY           | MAUV |
|   |                         | 2015  | BE                 | Ind         | TBE          | BE           | BE            | BE                    | BE                     | 10 (6-13) | 13,9        |          |                               | Moy                  | MOY           | BE   |
|   |                         | 2014  | BE                 | Ind         | BE           | BE           | BE            | BE                    | BE                     | 9 (5-15)  | 9,4         | 8,5      | 17,3                          | Moy                  | MOY           | MAUV |
|   |                         | 2013  | MOY                | Ind         | TBE          | BE           | BE            | BE                    | BE                     | 5 (2-10)  | 13,3        |          |                               | Moy                  | MOY           | MAUV |
|   |                         | 2012  | MOY                | Ind         | TBE          | BE           | BE            | BE                    | BE                     | 5 (2-11)  | 11,8        | 8,8      | 15,2                          | Moy                  | MOY           | BE   |
|   |                         | 2011  | MOY                | Ind         | TBE          | BE           | BE            | BE                    | BE                     | 13 (6-26) | 13,9        |          |                               | Moy                  | MOY           | MAUV |
|   |                         | 2010  | TBE                | Ind         | TBE          | BE           | BE            | TBE                   | BE                     | 7 (2-19)  | 14,2        | 8,7      | 14,8                          | Moy                  | MOY           | BE   |
| <div>Classes d'état</div> <div><div>Très bon</div><div>Bon</div><div>Moyen</div><div>Médiocre</div><div>Mauvais</div></div> |                         |       |                    |             |              |              |               |                       |                        |           |             |          |                               |                      |               |      |

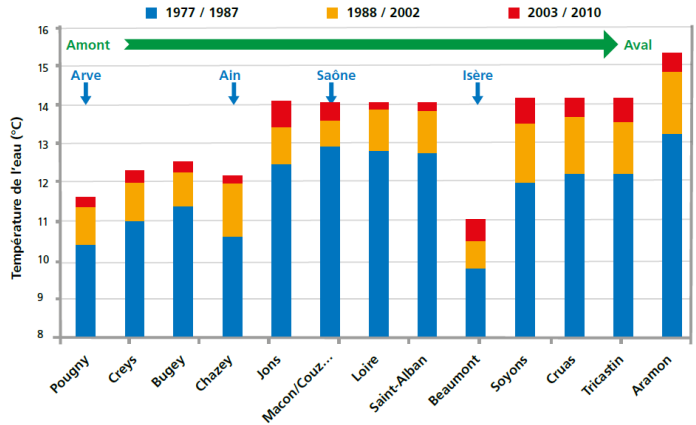
Figure 25.5 – Etats physico-chimique et hydrobiologique de la station RCS de l'UHC#25-PRH

Sur le Petit Rhône, la qualité des eaux est mesurée au niveau de St-Gilles, environ 18 km à l'aval de la diffuence avec le Grand Rhône au PK297 (PRH1), dans le tiers amont de ce bras secondaire. Les éléments physicochimiques soutenant la biologie apparaissent globalement bons voire très bons, en particulier pour ce qui est des composés azotés.

On note cependant des déclassements en état moyen (2011 à 2013) sur le bilan de l'oxygène, conséquence de faibles concentrations et saturations en oxygène dissous. Ce résultat n'est cependant pas forcément le signe d'un dysfonctionnement du système, la faible agitation de l'eau associée à des températures élevées (qui diminuent la solubilité de l'oxygène dans l'eau) pouvant expliquer ces valeurs. Concernant les polluants spécifiques (PSEE), ils sont régulièrement le reflet d'un très bon état depuis plusieurs années ; à l'inverse, l'état chimique est régulièrement déclassé (2011, 2013, 2014, 2016) du fait de teneurs trop élevées en HAP (benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(g,h)peryène, Fluoranthène).

Au niveau biologique, les peuplements de poissons et de macrophytes oscillent entre les états « très bons » et « moyens », ce qui est cohérent avec le potentiel écologique « moyen » évalué sur la base des actions qu'il reste à mettre en œuvre pour améliorer le fonctionnement écologique. C'est le plus souvent le peuplement de poissons (IPR) qui est le plus déclassant comparativement à l'IBMR, résultat cohérent avec le fait que la charge en nutriments (notamment azotés), évaluée par l'IBMR, est relativement limitée. L'absence de référentiel, sur le Rhône, pour les diatomées et les macroinvertébrés, ne permet pas de leur attribuer une classe d'état, d'autant plus sur ce secteur aval où l'influence marine est déjà probablement perceptible. Les valeurs des différents indices calculés montrent cependant des signes évidents d'altération, tant au niveau de la qualité de l'eau (valeurs moyennes de l'IBD, très faibles du GFI des macroinvertébrés), que de la diversité/fonctionnalité des habitats, se traduisant par une très faible diversité taxonomique en macroinvertébrés avec entre 10 et 20 taxons ces dernières années. De plus, la forte variabilité inter-annuelle des indices est le reflet d'un peuplement déstructuré.

Thermie



Il n'existe pas de station de mesure en continue de la température de l'eau du Petit Rhône. La station la plus proche est celle d'Aramon, mais les conditions d'écoulement particulières au sein de ce bras secondaire (débit réduit, écoulements très lents) doivent se traduire par un régime thermique plus élevé que sur cette station d'Aramon située sur le cours principal du Rhône.

Figure 25.6 – Caractéristiques du régime thermique du Rhône

Source : EDF (2014) Etude Thermique Rhône – Phase 4 – Lot 5

Qualité des sédiments

Les données relatives à la qualité des sédiments sont issues du réseau de mesures mis en place au titre du programme de surveillance dans le cadre de la DCE.

Au niveau du Petit Rhône (PRH1), la qualité des sédiments apparaît relativement homogène et globalement moyenne en regard de la valeur du QSM, dont la valeur est très stable autour de 0,25. On relève cependant des concentrations importantes en PCB<sub>i</sub> en 2008 et 2011 (respectivement 104 et 61,8 µg/kg), altérations non retrouvées à partir de 2012, les concentrations étant globalement orientées à la baisse, malgré la légère remontée en 2017. Les concentrations en HAP sont également globalement orientées à la baisse, exception faite de la valeur particulière relevée en 2011 (4 189 µg/kg), valeur cependant très éloignée du seuil de déclassement fixé à 22 800 µg/kg. Par ailleurs, aucun des huit micropolluants métalliques pris en compte dans le QSM ne dépasse le seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006 sur la période considérée (2008-2017).

|                           |                              | Année  |      |       |       |  |       |       |       |      |
|---------------------------|------------------------------|--|------|-------|-------|--|-------|-------|-------|------|
| Station                   | Paramètres                   | 2008   | 2010 | 2011  | 2012  | 2013   | 2014  | 2015  | 2016  | 2017 |
| Peti-Rhône<br>(St-Gilles) | QSM (<0,1 / <0,5)            | 0,22   | 0,26 | 0,26  | 0,26  | 0,22   | 0,28  | 0,29  | 0,27  | 0,21 |
|                           | Seuil HAP (22 800 µg/kg)     | 986  | 741  | 4 189 | 1 259 | 921  | 1 091 | 1 186 | 1 104 | 627  |
|                           | Seuils PCBi (10 et 60 µg/kg) | 104,0  | 32,2 | 61,8  | 13,5  | 17,1   | 13,6  | 14,1  | 17,0  | 25,0 |
| QSM                       | QSM <0,1                     | HAP<br><div>&lt;22 800 µg/kg</div> <div>&gt;22 800 µg/kg</div> |      |       |       | PCBi<br><div>&lt;10 µg/kg</div> <div>10 &lt; [PCBi] &lt; 60</div> <div>&gt; 60 µg/kg</div> |       |       |       |      |
|                           | 0,1<QSM<0,5                  |  |      |       |       |  |       |       |       |      |
|                           | 0,5<QSM                      |  |      |       |       |  |       |       |       |      |

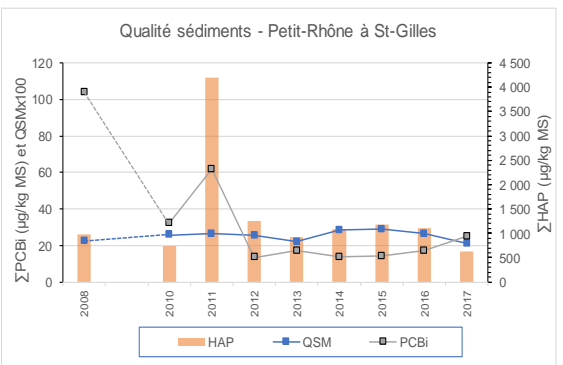


Figure 25.7 – Qualité des sédiments des stations de l'UHC#25-PRH

D2 – ELEMENTS DE DIAGNOSTIC DE LA FAUNE AQUATIQUE

Les données relatives aux peuplements aquatiques du Petit Rhône sont au final assez peu nombreuses. Concernant les poissons, outre la station du RCS de St Gilles (code 06131900), peu d'opérations ont été menées sur les 15 dernières années afin de connaître les caractéristiques de ce peuplement. On peut cependant noter les sondages réalisés par ARALEP (2009) dans le cadre du décorsetage des digues du Petit Rhône sous maîtrise d'ouvrage du SYMADREM. Sialis (2011) a également réalisé des inventaires en 2010 et 2011 dans le cadre de l'élaboration du DOCOB du site Natura 2000 « Petit Rhône » (ZSC FR9101405) pour le compte des services de l'Etat (DDT13 et DREAL PACA).

Au niveau de la station RCS de St Gilles, les données recueillies entre 2008 et 2014 font état de la capture de 20 espèces pour un total de 1 178 individus, ce qui est relativement faible. Un pool de cinq espèces domine les effectifs, aux premiers rangs desquels on trouve l'ablette, suivi des différentes espèces de mulets, du chevesne et du pseudorasbora, petit cyprinidé considéré comme porteur sain de l'agent rosette, ainsi que le goujon, une des deux espèces avec la loche franche, faisant partie de la guilda des psammophiles. Viennent ensuite différentes espèces de cyprinidés accompagnés de l'anguille qui représente seulement 1,3% des captures, ce qui est très peu compte tenu de la proximité de la mer. Ce résultat pourrait montrer que le Petit Rhône (ou du moins le secteur de la station de St Gilles), ne constitue pas un environnement favorable vis-à-vis de cette espèce migratrice. Les meilleurs résultats obtenus sur l'anguille par ARALEP (2009) et Sialis (2011) tendraient à montrer que c'est la localisation de la station RCS qui n'est pas favorable à sa présence. Enfin, parmi les espèces rares, représentées par seulement quelques individus, on relève la présence du toxostome et de la bouvière, deux espèces susceptibles de faire l'objet de mesures de protection.

Dans le cadre des autres suivis mis en œuvre récemment, la diversité spécifique est apparue comparable dans les relevés : 19 espèces pour ARALEP (2009) et 21 espèces pour Sialis (2011), la diversité légèrement plus élevée obtenue en 2011 pouvant être liée à un effort d'échantillonnage plus étendu, concernant l'ensemble du linéaire du Petit Rhône, notamment le secteur le plus aval, comme le montre la capture de plies (ou carrelets) (*Pleuronectes platessa*).



Tableau 25.1 – Résultats des inventaires piscicoles réalisés ces dernières années sur le Petit Rhône

|                        |                                      | Total<br>(2008-2014) | Abondance<br>relative (%) | Abondance relative<br>cumulée (%) | ARALEP<br>(2009) | Sialis<br>(2011) |
|------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|
| Ablette                | <i>Alburnus alburnus</i>             | 472                  | 41,1%                     | 41,1%                             | X                | X                |
| Mulets                 | <i>Liza ramada</i>                   | 157                  | 13,7%                     | 54,8%                             | X                | X                |
| Chevesne               | <i>Squalius cephalus</i>             | 147                  | 12,8%                     | 67,6%                             | X                | X                |
| Pseudorasbora          | <i>Pseudorasbora parva</i>           | 124                  | 10,8%                     | 78,4%                             | X                | X                |
| Goujon                 | <i>Gobio gobio</i>                   | 93                   | 8,1%                      | 86,5%                             | X                | X                |
| Brème bordelière       | <i>Blicca bjoerkna</i>               | 44                   | 3,8%                      | 90,3%                             | X                | X                |
| Rotengle               | <i>Scardinius erythrophthalmus</i>   | 36                   | 3,1%                      | 93,5%                             | X                | X                |
| Gardon                 | <i>Rutilus rutilus</i>               | 17                   | 1,5%                      | 94,9%                             | X                | X                |
| Anguille               | <i>Anguilla anguilla</i>             | 15                   | 1,3%                      | 96,3%                             | X                | X                |
| Gambusie               | <i>Gambusia affinis</i>              | 12                   | 1,0%                      | 97,3%                             | X                |                  |
| Carassin doré          | <i>Carassius carassius</i>           | 11                   | 1,0%                      | 98,3%                             | X                | X                |
| Athérine               | <i>Atherina (Hepsetia) presbyter</i> | 5                    | 0,4%                      | 98,7%                             | X                | X                |
| Barbeau                | <i>Barbus barbus</i>                 | 3                    | 0,3%                      | 99,0%                             | X                | X                |
| Silure                 | <i>Silurus glanis</i>                | 3                    | 0,3%                      | 99,2%                             |                  | X                |
| Carassin argenté       | <i>Carassius gibelio</i>             | 2                    | 0,2%                      | 99,4%                             |                  |                  |
| Carpe commune          | <i>Cyprinus carpio</i>               | 2                    | 0,2%                      | 99,6%                             | X                | X                |
| Sandre                 | <i>Sander lucioperca</i>             | 2                    | 0,2%                      | 99,7%                             | X                | X                |
| Perche soleil          | <i>Lepomis gibbosus</i>              | 1                    | 0,1%                      | 99,8%                             | X                |                  |
| Toxostome              | <i>Parachondrostoma toxostoma</i>    | 1                    | 0,1%                      | 99,9%                             |                  |                  |
| Bouvière               | <i>Rhodeus amarus</i>                | 1                    | 0,1%                      | 100,0%                            |                  |                  |
| Perche commune         | <i>Perca fluviatilis</i>             | -                    | -                         | -                                 |                  | X                |
| Spirilin               | <i>Alburnoides bipunctatus</i>       | -                    | -                         | -                                 | X                |                  |
| Vandoise               | <i>Leuciscus leuciscus</i>           | -                    | -                         | -                                 |                  | X                |
| Hotu                   | <i>Chondrostoma nasus</i>            | -                    | -                         | -                                 | X                |                  |
| Plie                   | <i>Pleuronectes platessa</i>         | -                    | -                         | -                                 |                  | X                |
| Brème commune          | <i>Abramis brama</i>                 | -                    | -                         | -                                 |                  | X                |
| Blennie                | <i>Salaria fluviatilis</i>           | -                    | -                         | -                                 |                  | X                |
| Bar commun             | <i>Dicentrarchus labrax</i>          | -                    | -                         | -                                 | X                | X                |
| Nombre total d'espèces |                                      | 20                   |                           |                                   | 19               | 21               |

L'ensemble des relevés met en évidence **l'absence du brochet** *Esox lucius*, alors que le site pourrait lui convenir au niveau biotypologique. L'endiguement du fleuve et l'absence de connectivité entre lit mineur et lit majeur, où le brochet recherche préférentiellement ses sites de ponte, est probablement le facteur principal qui peut expliquer son absence.

Dans ces relevés, on note également l'absence de l'ensemble des autres grands migrateurs amphihalins que sont l'aloise feinte du Rhône et la lamproie marine. Cette dernière est extrêmement rare sur le bassin du Rhône ces dernières années, les signalements étant de l'ordre de quelques unités. De plus, le Petit Rhône ne constitue a priori qu'une voie de migration pour cette espèce qui a besoin de fonds graveleux et courants pour se reproduire. L'analyse de la bibliographie mentionne, pour le Petit Rhône et la période récente, la capture d'un unique individu en mars 2005 (Dehlhom & Lebel, 2010). La situation est différente pour l'aloise feinte du Rhône, en reconquête à l'échelle du bassin versant (aval) grâce aux aménagements dont elle fait l'objet. L'aloise, comme la lamproie marine, ne fait a priori que transiter par le Petit Rhône, que ce soit lors de la remontée des adultes vers les zones de frayères, ou de la dévalaison des juvéniles vers la mer. Néanmoins, concernant cette espèce, les preuves de passage par le Petit Rhône sont rares et la voie de passage privilégiée est probablement le Grand Rhône, du fait notamment de la répartition des débits en faveur du bras principal. A noter également l'absence de l'esturgeon commun, espèce autrefois abondante mais disparue sur le Rhône du fait des aménagements. Le dernier signalement datant de 1972 (Autem, 1979).

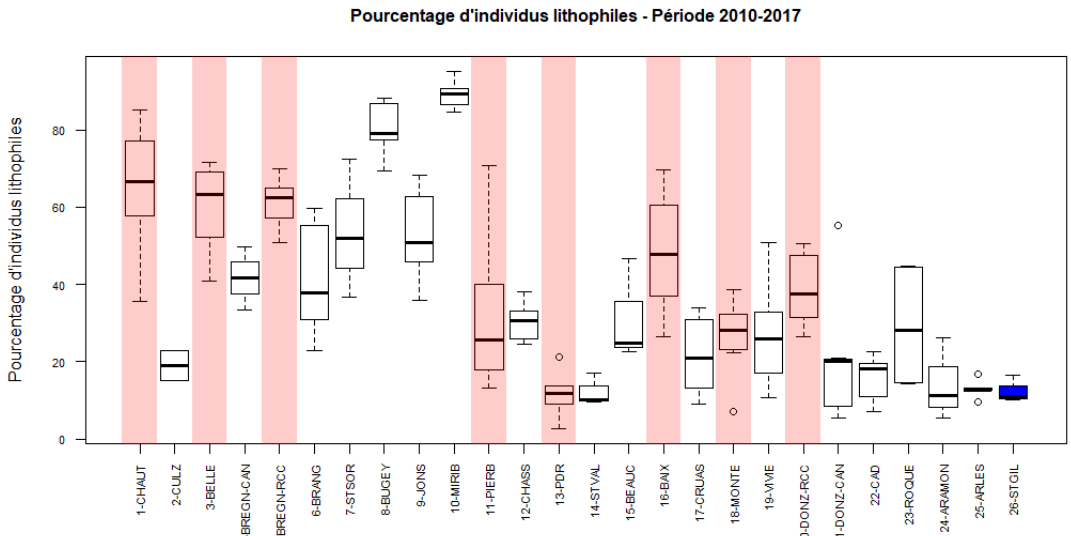
Du fait de la proximité avec la mer, et donc de la présence au sein de ce peuplement de plusieurs espèces non prises en compte par le modèle de l'IPR, il ne nous est pas apparu pertinent de mettre en œuvre cet indicateur sur ce secteur, les distorsions entre peuplements observé et attendu étant a priori très importantes.

**Lien avec le fonctionnement sédimentaire**

Les espèces qui utilisent (uniquement) les substrats minéraux comme support de ponte – espèces lithophiles (support de ponte graveleux) et espèces psammophiles (support de ponte sableux) – ont été analysées afin de mettre en évidence d'éventuelles relations avec le fonctionnement hydro-sédimentaire. Au niveau du Petit Rhône (station du RCS de St Gilles), et à l'échelle de la chronique étudiée (2010-2017), les deux catégories présentent des situations contrastées, même si au final elles ne représentent qu'une faible proportion du peuplement du Petit Rhône, 12,5% en moyenne pour les lithophiles, avec une tendance orientée à la baisse, et 8,5% pour les psammophiles avec une évolution plutôt orientée à la hausse.

En regard des résultats obtenus au niveau des autres stations du Rhône (fig. 25.11), l'abondance relative des lithophiles peut être qualifiée de (très) faible sur le Petit Rhône, résultat attendu dans la mesure où les substrats plus grossiers que le sable sont globalement absents. L'abondance des psammophiles est « moyenne », et l'une des plus élevées relevée sur ce secteur du Bas Rhône, traduction de la présence d'un substrat sableux relativement fonctionnel.

(a)



(b)

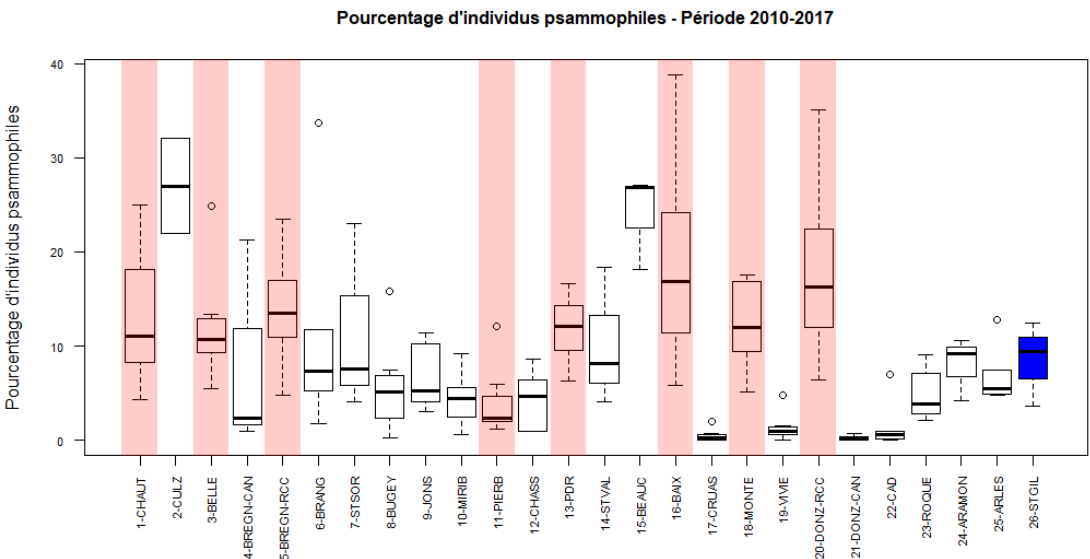


Figure 25.8 – Importance relative des espèces lithophiles (a) et psammophiles (b) à l'échelle du Rhône (Sources : RhonEco, AFB et Irstea) – Surlignées en rose les stations situées au sein des RCC

**D3 – CONTINUITE ECOLOGIQUE ET RESERVOIRS BIOLOGIQUES**

Au sein de cette UHC classée en Liste 2, il n'existe aucun obstacle vis-à-vis de la continuité écologique et les conditions de déplacement sont préservées aussi bien vers l'aval, jusqu'à la mer Méditerranée, qu'à l'amont, jusqu'au pied du barrage de Beaucaire. Ces conditions permettent d'expliquer notamment la bonne représentation, au moins sur certains secteurs, de l'anguille (migrateur amphihalin), et la présence d'espèces euryhalines (*i.e.* qui supportent de larges variations de la salinité) telles que le bar commun (ou loup de Méditerranée), l'athérine, les différentes espèces de mulot, voire même la plie (ou carrelet).

En progressant vers l'amont, les poissons rencontrent plusieurs obstacles dont les premiers ont été aménagés afin de faciliter le franchissement. C'est notamment le cas de l'usine-écluse de Beaucaire, qui constituait un obstacle majeur vis-à-vis du déplacement des poissons du fait d'une hauteur de chute supérieure à 10 m. Des manœuvres spécifiques de l'écluse, réalisées entre mars et juin, associées à celles réalisées lors du passage des bateaux, permettent en théorie le franchissement via le canal usinier. Des éclusées « poissons » sont également réalisées de nuit depuis 2011 afin de favoriser le passage des espèces aux mœurs plus nocturnes (anguille, lamproie marine). En 2005-2006, la CNR a fait installer deux passes-piège au niveau de cet aménagement et destinées à permettre la remontée des anguilles ; installations qui ont été modifiées en 2016-2017 afin notamment d'augmenter la capacité d'accueil des bacs de piégeage. Les poissons remontant par le RCC sont bloqués par le barrage infranchissable de Vallabrègues, non équipé. Si l'hydrologie est favorable (débit soutenu du Gardon, surverse au barrage de Beaucaire), les poissons peuvent néanmoins s'engager dans le Gardon, suite à l'aménagement du seuil de Comps (2011), et sous réserve de franchir le seuil de Beaucaire, qui ferme l'extrémité aval du RCC et est équipé de pré-barrages.

Aucun affluent important ne vient rejoindre le Petit Rhône au sein de cette UHC qui recèle cependant un certain nombre de canaux (dont l'écluse de St-Gilles menant au canal du Rhône à Sète), dont l'alimentation est contrôlée le plus souvent par un système de vannages ou d'écluse. Le système d'endiguement, continu, limite très fortement les migrations latérales en dehors du linéaire aval (cf. partie C3 – ), ce qui explique probablement l'absence d'espèces utilisant les annexes comme le brochet.

Aucun **réservoir biologique** n'est présent dans le périmètre de cette UHC.



# 25 D - PRH - Aménagement du Petit Rhône - Ecologie aquatique



### Légende

#### Sectorisation étude

- Limite Unité Hydrographique Cohérente (UHC)
- - - Limite de zone d'étude

#### Ouvrages

- Petite Centrale Hydroélectrique
- Usine hydroélectrique
- ◆ Ecluse
- Barrage
- ▼ Site nucléaire

#### Hydrographie

- Chenal en eau du Rhône
- Aff. Majeur
- Aff. Principaux
- Aff. Secondaire
- Lônes
- ◆ Point kilométrique

#### Continuité écologique

- ROE
- Liste 1
- Liste 2

#### Espèces patrimoniales

(Expertise)

- Abondante
- Intermédiaire
- Rare

#### Ecologie aquatique

- Réservoirs biologiques
- Frayères

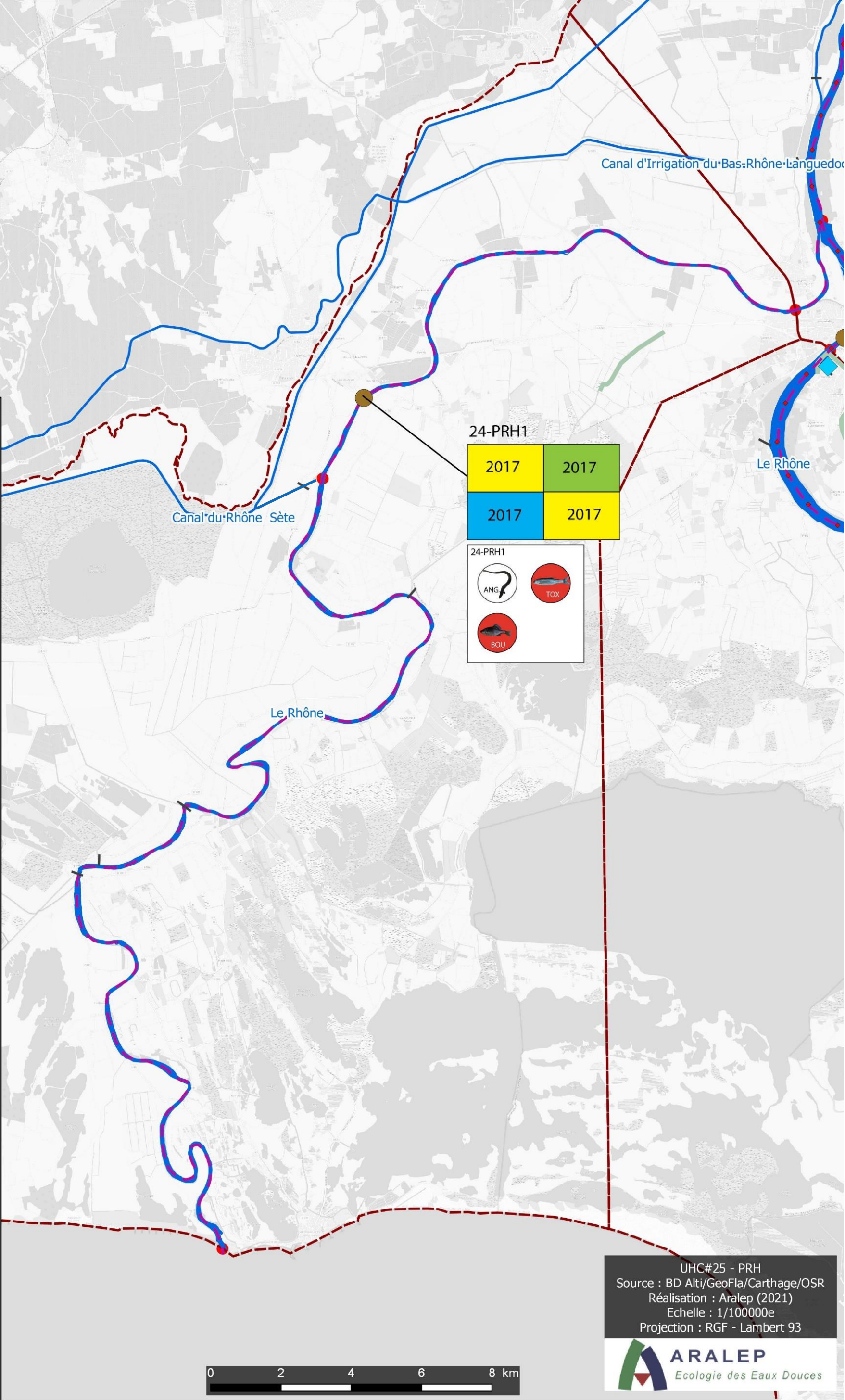
#### Stations AERMC

- Stations Rhône
- Stations affluents

#### Classes de qualité

- Très bonne
- Bonne
- Médiocre
- Moyenne
- Mauvaise
- Indéterminée

|              |     |
|--------------|-----|
| Etat/Pot Eco | IPR |
| Etat Chim    | QSM |





E – ENJEUX EN ECOLOGIE DES MILIEUX HUMIDES ET TERRESTRES (CARTES 25E1 ET 25E2)

E1 – PRESENTATION GENERALE

Le Petit Rhône présente un cours largement endigué, qui fait la limite entre les Départements du Gard et des Bouches-du-Rhône. Il s'étend d'Arles à la mer Méditerranée, soit environ 60 km de linéaire. Il s'agit de l'un site de grande importance pour la remontée des poissons migrateurs, parfaitement complémentaire du Grand Rhône. La partie aval, composante de l'ensemble camarguais, est moins artificialisée et présente de ce fait des habitats plus favorables pour de nombreuses espèces.

Le delta de Camargue est une vaste plaine alluviale parsemée d'étangs et de lagunes. Elle s'est formée à l'issue de la dernière glaciation quaternaire (Würm). Le delta de Camargue constitue une zone humide d'importance internationale qui abrite une grande diversité d'habitats littoraux et d'espèces d'intérêt communautaire. Les groupements végétaux sont agencés en une mosaïque complexe, déterminée essentiellement par la présence et l'abondance de l'eau et du sel. Ils se déclinent en communautés halophiles et halonitrophiles, prés salés méditerranéens, steppes salées, dunes, étangs eutrophes, matorrals à Genévrier de Phalécie. Certains habitats d'intérêt communautaire sont particulièrement bien représentés, tels que les sansouïres et les lagunes.

Le delta de Camargue revêt également une importance internationale pour la reproduction, l'hivernage et la migration de nombreuses espèces d'oiseaux. Près de 370 espèces fréquentent le site, dont plus de 80 espèces d'intérêt communautaire. Cette richesse exceptionnelle est liée à la position géographique du delta (zone côtière méditerranéenne, au carrefour d'axes migratoires) mais également à l'originalité de certains milieux naturels (lagunes, marais, roselières, sansouïres, dunes...) et à leur grande étendue spatiale et grande diversité (regroupant l'ensemble des grands habitats d'espèces présentés ci-avant). La Camargue accueille chaque hiver des milliers d'oiseaux d'eau, notamment des canards (100 000 à 150 000 individus) et des foulques (30 000 individus). C'est une zone très importante comme étape migratoire automnale et printanière.

Fragile paradis situé dans le cœur du Parc naturel régional de Camargue, la Réserve naturelle nationale du même nom fait partie des plus grandes réserves de zones humides d'Europe. Son originalité et son intérêt patrimonial international résident dans la diversité de ses habitats et des espèces qui forment l'un des plus grands centres migratoires d'Europe. Organisée autour du système de Vaccarès, elle est un refuge pour nombre d'animaux mais aussi pour la végétation qui peut évoluer à l'abri dans toute la partie nord du site. Elle est entièrement colonisée par un peuplement de Potamogeton qui tend à envahir les étangs au nord. La partie méridionale est formée d'étangs d'eau saumâtre, dont la salinité augmente dès qu'on s'approche de la mer, et de langues de terres sablonneuses constamment remodelées par les forts vents dominants (mistral et marin). La couverture végétale de ces terres émergées est composée d'une mosaïque d'associations psammophiles ou halophiles.

A l'ouest du Petit Rhône, la Petite Camargue, indissociable de la Camargue provençale, comprend deux ensembles très intéressants.

- D'une part une zone laguno-marine où s'étend un vaste système dunaire très actif (zone d'engraissement du littoral) et très complet (nombreuses variantes d'habitats dunaires). On trouve un important massif dunaire actif avec de nombreuses dunes vives et fixées dont certaines boisées (Genévriers et Pins pignons). D'anciens massifs dunaires situés à l'intérieur des terres sont recouverts par des forêts de Pin pignon. C'est le seul site en Occitanie où cet habitat est représentatif et bien conservé. On trouve également dans les zones soumises à l'action du coin salé, des secteurs de steppes salées à *Limonium* et diverses sansouïres. Les habitats naturels (prés salés, sansouïres) se présentent sous de nombreux faciès en fonction des facteurs du milieu (topographie, permanence de l'eau, et degré de salinité). Ce site englobe également l'ensemble du site de production des salins d'Aigues-Mortes, dont l'activité est garante des conditions d'accueil satisfaisantes pour l'avifaune. Sont également présents des espaces annexes, en particulier les principaux étangs de la plaine de l'Espiguette, quelques pinèdes et zones viticoles, et les propriétés agricoles en bordure du Vidourle, ces dernières constituant un site d'hivernage important pour l'Outarde canepetière. L'ensemble constitue un ensemble remarquable, complémentaire de la grande Camargue, encore peu altéré malgré la pression touristique qui s'exerce depuis les grandes stations du littoral gardois et héraultais.
- D'autre part une zone fluvio-lacustre constituée de marais et d'étangs doux à saumâtres. Cet ensemble constitue un système dépressionnaire recevant par gravité les eaux du Rhône, du plateau des Costières, du Vistre et du Vidourle. Il comprend de grands étangs peu ou pas salés (Scamandre, Charnier) entourés par une importante roselière de plus de 2 500 ha. Sur le pourtour de la phragmitaie, on rencontre une multitude de milieux très diversifiés (jonchaies, vasières, petits plans d'eau, sansouïres, tamarisières) le plus souvent étroitement imbriqués en mosaïque. La richesse des biotopes, associée à la relative tranquillité et à la taille du site, confère à ce complexe d'étangs un intérêt majeur sur le plan ornithologique, avec des effectifs nicheurs de Butor étoilé et de Hérons pourprés d'importance nationale et européenne. Une zone importante de prairies humides, riche en espèces remarquables, est présente au nord. Des ripisylves complètent cet ensemble d'habitats. Ce site est également très important pour la Cistude d'Europe qui est bien représentée.

La Petite Camargue compte deux réserves régionales : la Réserve naturelle régionale du Scamandre protège 146 ha acquis dans les années 90 à des fins de protection et de valorisation. Le site est représentatif des zones humides typiquement méditerranéennes. On y trouve la plupart des biotopes de Camargue : prairie, sansouïre (ou pré salé) et marais. Le Scamandre est plus particulièrement renommé pour son avifaune. La réserve accueille notamment les 9 espèces de hérons présentes en Europe, ainsi que la grande majorité de la population française actuelle d'Ibis falcinelle. Les habitats naturels, dont 12 sont d'intérêt communautaire, forment par ailleurs une mosaïque de milieux permettant la présence d'un grand nombre d'espèces hautement patrimoniales telles que la Cistude d'Europe chez les reptiles.

En limite ouest de l'UHC, la Réserve naturelle régionale Mahistre et Musette regroupe deux entités voisines, le domaine de Mahistre, relique des grands marais de la Souteyranne, et le domaine de la Musette, ancien polder agricole. L'exploitation agricole du premier site a été peu intensive, et seule sa partie sud a été mise en culture durant quelques années. Le domaine présente aujourd'hui une riche mosaïque de milieux représentatifs de la Camargue Gardoise (roselières, prés salés, ripisylves, galeries à tamaris, sansouïres ou encore marais à végétation immergée) et une grande diversité faunistique : bon nombre d'espèces d'oiseaux (plus de 150 à ce jour) utilisent ainsi cet espace, et parmi de nombreuses autres espèces, la présence d'une forte population de la très menacée Cistude d'Europe atteste de la valeur patrimoniale exceptionnelle de ce domaine. Le principal objectif du domaine de la Musette aujourd'hui est de constituer un champ d'expansion des crues du Vistre. Ce site se compose de marais ouverts en cours de colonisation par les roseaux et constitue un lieu d'alimentation et de nidification privilégié pour de nombreuses espèces d'oiseaux, hérons arboricoles notamment. On peut également noter la présence d'espèces végétales remarquables, comme la Nivéole d'été, l'Euphorbe des marais ou encore l'Iris maritime.

En quelques chiffres : Habitats et espèces remarquables et patrimoniaux en lien avec l'écosystème Rhône :

- Habitats naturels : 23
- Habitats d'intérêt communautaire : 32
- Chiroptères : 10
- Mammifères terrestres : 4
- Amphibiens : 9
- Oiseaux : 144
- Odonates : 20
- Lépidoptères : 4
- Reptiles : 3
- Mollusques : 0
- Plantes : 112
- Superficie UHC : 70 275 ha

E1 – INVENTAIRE ET STATUT DE PROTECTION DES MILIEUX NATURELS

Les sites naturels recensés à un inventaire du patrimoine naturel ou disposant d'un statut de protection sur le secteur de l'UHC du Petit Rhône sont nombreux et détaillés ici. La patrimonialité des milieux de cette unité se traduit par une superposition des périmètres d'inventaire, de protection. Certains des secteurs les plus remarquables bénéficient d'un statut de protection : réserve régionale, réserve nationale ou réserve de biosphère. On note ainsi 4 sites avec statut de réserve, deux labellisations RAMSAR, un parc régional, 6 sites Natura 2000 et 30 ZNIEFF de type I sur les milieux les plus intéressants. La majorité de ces périmètres mettent en valeur le lien fort entre les activités humaines traditionnelles pratiquées et la préservation des milieux naturels et des paysages de la Camargue gardoise, caractéristique majeure du territoire.

| Zonages                           | Identifiant | Nom du site                                     |
|-----------------------------------|-------------|---|
| Réserve de Biosphère (RBIO)       | FR6400003   | Camargue  |
| Réserve naturelle nationale       | FR3600022   | Réserve Naturelle Nationale de Camargue         |
| Parc Naturel Régional             | FR8000011   | Camargue  |
| Réserve naturelle régionale (RNR) | FR9300033   | Scamandre                                       |
|                                   | FR9300137   | Mahistre et Musette                             |
| Site RAMSAR                       | FR7200006   | Camargue  |
|                                   | FR7200017   | La Petite Camargue                              |
| Sites Natura 2000                 | FR9310019   | ZPS – Camargue                                  |
|                                   | FR9112001   | ZPS – Camargue gardoise fluvio-lacustre         |
|                                   | FR9112013   | ZPS – Petite Camargue laguno-marine             |
|                                   | FR9301592   | ZSC – Camargue                                  |
|                                   | FR9101405   | ZSC – Le Petit Rhône                            |
|                                   | FR9101406   | ZSC – Petite Camargue                           |
| ZNIEFF de type I                  | 910011530   | Etangs du Charnier et du Scamandre              |
|                                   | 910011578   | Marais de la Carbonnière et Musette             |
|                                   | 910011583   | Domaine de la Pinède                            |
|                                   | 910011585   | Pinède du Petit Saint-Jean                      |
|                                   | 910011833   | Etang de Figuérasse                             |
|                                   | 910011834   | Arrière-dunes de l'Espiguette                   |
|                                   | 910011866   | Etang du Repaus et bras du Rhône de Saint-Roman |
|                                   | 910014601   | Marais de Mahistre et Madotte                   |



| Zonages | Identifiant | Nom du site   |
|---------|-------------|---|
|         | 910030001   | La Grande Palus et le Pattion                         |
|         | 910030002   | Marais de Broussan et Grandes Palunettes              |
|         | 910030006   | Lagune de la Sicarex                                  |
|         | 910030007   | Dunes de l'Espiguette                                 |
|         | 910030028   | Salins d'Aigues-Mortes                                |
|         | 910030029   | Plaine et marais du Vieux Vistre                      |
|         | 910030065   | Marais du Bourgidou                                   |
|         | 910030066   | Marais du pont des Tourradons                         |
|         | 910030087   | La Calvière   |
|         | 910030088   | Etang de Port-Camargue                                |
|         | 910030090   | Daladel et marais du Canavérier                       |
|         | 910030097   | Marais du Lairan                                      |
|         | 910030175   | Marais de Salonique                                   |
|         | 910030411   | Silve de Montcalm                                     |
|         | 930012416   | Etangs et dunes de Petite Camargue                    |
|         | 930012422   | Marais de la Grand Mar, des Bruns et de la Sigoulette |
|         | 930012423   | Marais de Julian, des Bernacles et de Saliers         |
|         | 930012425   | Système du Vaccarès                                   |
|         | 930020204   | Dune fluviatile de Lauricet                           |
|         | 930020450   | Etangs et marais de Consecanière                      |
|         | 930020451   | Marais du Couvin - Etangs de Gines et des Launes      |
|         | 930020452   | Salins de Petite Camargue                             |

| Inventaires                                    | Surface concernée | % surface UHC |
|--|-------------------|---------------|
| Inventaires départementaux des zones humides   | 63 173 ha         | 90%           |
| Inventaires départementaux des pelouses sèches | 251 ha            | 0,3%          |

L'UHC est bordée par plusieurs sites patrimoniaux, à l'est sont présents ceux de l'UCH GGRH et à l'ouest, on trouve notamment les ZPS FR9112035 « Côte languedocienne » et FR9102014 « Bacs sableux de l'Espiguette ». Le fonctionnement hydrologique et écologique de ces sites étant peu lié à celui du Rhône et de sa gestion sédimentaire (ou ne concernent pas de milieux terrestres), ils n'ont pas été pris en compte dans l'analyse.

E2 – HABITATS D’INTERET ECOLOGIQUE LIES A LA GESTION SEDIMENTAIRE

Les habitats naturels d'intérêt communautaire en Camargue et en Petite Camargue sont fortement liés à l'histoire humaine de ce territoire et aux activités traditionnelles ayant façonné les paysages. Ils sont d'ailleurs souvent à ce titre en évolution permanente en fonction de la gestion de l'eau et du type d'activités influant sur la végétation. Les activités traditionnelles telles que l'élevage des chevaux et des taureaux de Camargue, la chasse aux oiseaux d'eau, la pêche en lagunes ou en étangs, la récolte du roseau (sagne) et l'exploitation du sel (saliculture) sont indispensables au maintien à long terme des habitats naturels d'intérêt communautaire et à la biodiversité dans son ensemble. Elles sont d'ailleurs souvent à l'origine de la conservation des zones humides sur ce territoire deltaïque.

| Grand type d'habitat                   | Code Corine Biotopes   | Code Natura 2000   | Habitats patrimoniaux   |
|--|--|--|---|
| Habitats littoraux                     | 13.2<br>15.1<br>15.5<br>15.6<br>15.8<br>16.1<br>16.2<br>16.3<br>21 | 1130<br>1150<br>1210<br>1310<br>1410<br>1420<br>1510<br>2110<br>2120<br>2190<br>2210<br>2250<br>2260<br>2270 | <p>Les grands habitats littoraux de la Petite Camargue et / ou du Petit Rhône sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les sables vaseux estuariens. Ils se développent notamment sur le Petit Rhône.</li><li>- Les lagunes, qui correspondent à des étendues d'eau côtières peu profondes, saumâtres à très salées, parfois temporaires. Les facteurs physico-chimiques de la masse d'eau et leur variation conditionnent l'existence de nombreuses biocénoses différentes. Toutes les grandes lagunes sont artificialisées, ou l'ont été, pour la saliculture. Des surfaces très importantes de cet habitat sont ainsi présentes au sein des Salins du Midi et au niveau de la Cuvette du Lairan. L'habitat peut se combler par les sédiments, d'autant plus rapidement qu'il collecte les eaux de fleuves côtiers. Il peut aussi changer de conditions physico-chimiques du fait de l'ouverture/fermeture naturelle de grau, notamment lors de tempêtes.</li><li>- Les végétations annuelles des laisses de mer, qui sont des friches naturelles qui se développent pendant l'été lors de l'exondation durable de la masse d'eau salée. On distingue : les laisses lagunaires sur substrat coquillier à limono-argileux halophile, et les laisses marines sur substrat sableux sub-halophile. Ces habitats se retrouvent à la périphérie immédiate des lagunes ou sur le haut de plage où s'accumule pendant les mouvements d'eau hivernaux la matière organique morte.</li><li>- Les prés-salés qui se développent sur des substrats (limono-sableux à argileux) méso- à eutrophes, le plus souvent dans les zones subissant un régime de perturbation régulier. On y retrouve des végétations pionnière à Salicorne et divers autres faciès de végétations vivaces et de prés humides, entretenus par pâturage ou fauche extensifs.</li><li>- Les fourrés halophiles (enganes) qui regroupent les végétations spécialisées de chaméphytes qui se développent au sein de substrats (vases limoneuses à argileuses) eutrophes halophiles subissant une inondation annuelle de longue durée (automne, hiver et printemps) par une masse d'eau saumâtre.</li><li>- Les steppes salées, végétations spécialisées de vivaces halophiles qui se développent au sein de substrats limono-sableux, très secs en été, subissant des inondations sporadiques tassant le substrat. Ils sont caractérisés par l'abondance des espèces du genre <i>Limonium</i>.</li><li>- les habitats dunaires : dunes mobiles embryonnaires, dunes blanches à Oyat, dunes fixées du <i>Crucinellion maritimae</i>, dunes littorales à <i>Juniperus</i> spp., Dunes embroussaillées à matorral des <i>Cisto-lavanduletalia</i>, Dunes boisées à pins mésogéens (<i>Pinus pinea</i>, <i>Pinus pinaster</i>) ...</li></ul> |
| Herbiers aquatiques                    | 22.3<br>22.4<br>24.4   | 3150<br>3170<br>3260   | <p>Au sein de l'UHC, on retrouve ainsi plusieurs types d'herbiers aquatiques suivant le type de site : des eaux eutrophes (à méso-eutrophes) suivant les différences de profondeur, leur mode d'occupation de la masse d'eau et de vitesse du courant.</p> <p>On les retrouve dans de nombreuses pièces d'eau : marais de chasse, canaux, roubines... de toutes dimensions. Leur état de conservation est globalement mauvais. Ces milieux sont stables dans le temps tant que le régime hydrique et la qualité de l'eau sont inchangés ; mais sont sensibles à une réduction des débits et à l'eutrophisation. Une colonisation par les héliophytes suite à l'envasement du milieu est envisageable.</p>   |
| Bancs de graviers et grèves alluviales | 24.5   | 3280   | <p>Les berges vaseuses à faux-paspalum sont présentes sur le Petit Rhône sur les berges sablo-limoneuses exondées en période d'étiage.</p>  |
| Pelouses sèches et alluviales          | 34.3<br>34.5   | 6210   | <p>Les pelouses s'installent sur des terres hautes, marquées par une sécheresse estivale très accentuée pouvant s'accompagner d'une remontée de sel. Il existe pour ce type d'habitat de grandes variabilités dans les conditions écologiques (eau/salinité). Il en résulte une diversité des types de pelouses présentes en Camargue. On distingue globalement les pelouses halophiles, correspondant à des zones relativement basses et à un stade quasi climacique ; et les pelouses hautes, moins typiques des zones littorales, et qui évoluent naturellement des vers des formations plus boisées. La végétation qui compose les pelouses est essentiellement herbacée.</p>   |



| Grand type d'habitat               | Code Corine Biotopes         | Code Natura 2000 | Habitats patrimoniaux  |
|------------------------------------|------------------------------|------------------|--|
| Prairies humides et mégaphorbiaies | 37.4<br>37.7                 | 6420<br>6430     | L'habitat de prairies humides méditerranéennes est spécifique du secteur fluvio-lacustre. Il occupe localement de grandes surfaces dans un bon état de conservation. Ces prairies sont composées d'un ensemble végétal héliophile formé de hautes herbes (graminées et joncs) en peuplement dense se développant sur sol humide inondable, souvent en liaison avec des résurgences d'aquifères des Costières.<br><br>On trouve également des mégaphorbiaies méditerranéennes à Guimauve officinale sur de petites surfaces. L'habitat est lié à la dynamique des différents bras d'eau du Rhône avant leur canalisation. En effet, les crues renouvellent ces habitats. En l'absence de ces perturbations, l'habitat est un produit de la gestion humaine des prairies pastorales.   |
| Forêts alluviales                  | 44.6<br>44.8                 | 92D0<br>92A0     | Les ripisylves forment un rideau d'arbres, plus ou moins large, dense et continu, sur les berges le long des cours d'eau. Ces formations végétales, inondables occasionnellement, sont liées au fonctionnement hydrique du cours d'eau qu'elles bordent. Deux faciès peuvent être reconnus sur le site : le faciès à Peuplier blanc, dominant ; et le faciès à Frêne à feuilles aiguës et Orme champêtre, au niveau de canaux de la Basse vallée du Vistre. Le Peuplier noir, le Saule blanc et les osiers (saules arbustifs), espèces pionnières, également caractéristiques, y sont nettement moins représentés, ayant probablement disparu suite à l'altération du fonctionnement alluvial naturel du Rhône par chenalisation du lit mineur.<br><br>Les fourrés à Tamaris forment quant à eux un rideau d'arbres, plus ou moins large, dense et continu, sur les berges des roubines et zones inondables des bords d'étang. Ils sont dépendants de deux facteurs : le maintien du régime hydrique avec alternance de phase d'inondation et d'assez avec remontée du biseau salé ; et de l'inondation par des eaux douces eutrophes pour favoriser le développement des plantules. |
| Végétations de ceinture des eaux   | 53.1<br>53.2<br>53.3<br>53.6 |                  | Les marais doux et roselières sont des formations à végétation émergente des zones semi-aquatiques et temporairement inondées. Les roselières sont présentes depuis des siècles sur les bords des étangs du Scamandre-Crey-Charnier et représentent avec près de 3 000 hectares d'un seul tenant, une des plus grandes roselières d'Europe. La coupe du roseau ou "sagne" effectuée mécaniquement en hiver depuis les années 50 permet un maintien à long terme de la roselière en la rajeunissant.<br><br>Ces milieux présentent des intérêts cynégétiques et ornithologiques.  |

### E3 – FLORE ET FAUNE REMARQUABLE

Le patrimoine naturel de l'UHC comprenant le Petit Rhône et la Petite Camargue est extrêmement riche. Il est fortement lié à l'eau et varie selon la salinité et la variation des niveaux d'eau au cours de l'année. On trouve des milieux et des espèces caractéristiques de l'eau douce au nord du site jusqu'à des biotopes adaptés aux milieux très salés sur le littoral à l'extrémité sud. Le nord de la Camargue gardoise comprend de grands étangs peu ou pas salés (Scamandre, Charnier), entourés par une importante roselière de plus de 2 500 ha. Elle est un site majeur pour l'avifaune paludicole (ardéidés, passereaux). Elle comprend aussi une surface importante de prairies humides au nord des étangs dont la richesse floristique est exceptionnelle (orchidées).

Le Petit Rhône accueille le Castor et la Cistude et de nombreuses espèces de poissons migratrices. La zone laguno-marine est limitée au Nord par le grand cordon fossile de Montcalm et au sud par la mer Méditerranée. Fruit d'un subtil équilibre entre les apports de la terre et ceux de la mer, les paysages de cette "frange littorale", formés de lagunes, marais, deltas fluviaux et dunes côtières, constituent une zone d'habitat pour une flore et une faune spécifiques, fragiles et vulnérables. On y retrouve des espèces et des milieux adaptés au sel comme les sansouïres et les oiseaux vivant dans les marais, oiseaux qui se nourrissent et se reproduisent en zone lagunaire. Cet espace est certainement le milieu le plus dynamique de la Camargue gardoise dans la mesure où le cordon dunaire est encore, localement, en perpétuelle évolution.

| Grand type d'habitat | Faune remarquable   | Flore remarquable   |
|----------------------|---|---|
| Habitats littoraux   | <b>Oiseaux</b> : plans d'eau peu profonds, salins : site d'alimentation de nombreux échassiers, hérons, limicoles<br>Reproduction : Echasse blanche, Avocette élégante, colonie de Flamand rose | <i>Elytrigia elongata</i> <i>Iris spuria</i> <i>maritima</i> , <i>Artemisia caerulescens</i> , <i>Juncus littoralis</i> , <i>Scorzonera parviflora</i> , <i>Ruppia</i> <i>maritima</i> , <i>Althenia filiformis</i> , <i>Crypsis aculeata</i> , <i>Eryngium maritimum</i> , <i>Limonium girardianum</i> , <i>Crucianella</i> <i>maritima</i> , <i>Cynanchum</i> |

| Grand type d'habitat                 | Faune remarquable   | Flore remarquable  |
|--------------------------------------|---|--|
|                                      | <b>Amphibiens</b> : Pélobate cultripède   | <i>acutum</i> , <i>Echinospira spinosa</i> , <i>Pseudorhiza pumila</i> , <i>Cutandia maritima</i> , <i>Zostera noltei</i> , <i>Cerastium siculum</i> , <i>Limonium cuspidatum</i> , <i>Teucrium dunense</i> , <i>Catapodium hemipoa</i> , <i>Corispermum leptopterum</i> , <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Asparagus maritimus</i> , <i>Limonium densissimum</i> , <i>Euphorbia peplis</i> , <i>Calystegia soldanella</i> , <i>Limonium bellidifolium</i> , <i>Limonium virgatum</i> , <i>Polygonum arenarium</i> , <i>Crypsis schoenoides</i> , <i>Hainardia cylindrica</i> , <i>Limonium duriusculum</i> , <i>Suaeda splendens</i> , <i>Triglochin maritimum</i> , <i>Zostera marina</i> , <i>Parentucellia latifolia</i> , <i>Parietaria lusitanica</i> , <i>Ruta angustifolia</i> , <i>Asplenium petrarchae</i> |
| Eaux libres (plans d'eau camarguais) | <b>Oiseaux</b> (site d'alimentation et d'hivernage) : très nombreux anatidés et laridés en migration et hivernage ; rapaces (Balbuzard pêcheur, Pygargue à queue blanche),  |  |
| Herbiers aquatiques                  | <b>Amphibiens</b> : Grenouille agile, Triton palmé, Triton crêté<br><br><b>Oiseaux</b> (site d'alimentation) : Anatidés (Canards chipeau, souchet, pile, siffleur, Fuligules milouin et morillon...)<br><br><b>Reptiles</b> : Cistude d'Europe<br><br><b>Odonates</b> : Sympetrum déprimé, Cordulie à corps fin, Gomphe à pattes jaunes, Leste à grands stigmas, Agrion de mercure, Aeshne printanière  | <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Vallisneria spiralis</i> , <i>Zannichellia obtusifolia</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Zannichellia peltata</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Riella helicophylla</i> , <i>Riella notarisii</i> , <i>Tolypella salina</i>   |
| Bancs de graviers                    | Habitats peu représentés sur l'UHC  | <i>Cyperus glomeratus</i> , <i>Phleum arenarium</i> , <i>Visnaga daucoides</i> , <i>Lythrum tribracteatum</i> , <i>Imperata cylindrica</i> , <i>Pulicaria vulgaris</i> , <i>Chenopodium chenopodioides</i> , <i>Isolepis cernua</i> , <i>Lepidium latifolium</i> , <i>Phalaris paradoxa</i> , <i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> , <i>Scirpus mucronata</i> , <i>Anagallis minima</i> , <i>Damasonium polyspermum</i> , <i>Alisma gramineum</i>  |
| Pelouses sèches et alluviales        | <b>Oiseaux</b> (alimentation) : Guêpier d'Europe, Rollier d'Europe<br>reproduction : Ganga cata, Glaréole à collier<br><br><b>Chiroptères</b> (chasse) : Barbastelle, Murins, Rhinolophes   | <i>Ephedra</i> , <i>distachya</i> , <i>Onosma arenaria</i> , <i>Cerinthe major</i> , <i>Epipactis microphylla</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> , <i>Bupleurum</i> , <i>semicompositum</i> , <i>Kickxia commutata</i> , <i>Nepeta cataria</i> , <i>Thymelaea passerina</i> , <i>Allium chamaemoly</i> , <i>Myosotis pusilla</i> , <i>Thymelaea hirsuta</i> , <i>Helianthemum marifolium</i> , <i>Ophrys bertolonii</i> , <i>Orobancha artemisii-campestris</i> , <i>Orobancha cernua</i> , <i>Phelipanche arenaria</i> , <i>Romulea columnae</i>  |
| Prairies humides et mégaphorbiaies   | <b>Chiroptères</b> (chasse) : Barbastelle, Murins, Rhinolophes<br><br><b>Oiseaux</b> (reproduction) : Canard chipeau, Nette rousse, Barge à queue noire, Courlis...   | <i>Euphorbia palustris</i> , <i>Anacamptis laxiflora</i>   |
| Forêts alluviales et saulaies basses | <b>Mammifères</b> : Castor d'Europe (alimentation)<br><br><b>Chiroptères</b> (gîte) : Barbastelle, certains murins...<br><br><b>Oiseaux</b> (reproduction) : Cigogne blanche, Ardéidés (Héron cendré, Spatule blanche, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Crabier chevelu, Ibis falcinelle...), Rollier d'Europe, Faucon hobereau, Bouscarle de Cetti<br><br><b>Insectes</b> : Lucane cerf-volant, Diane<br><br><b>Amphibiens</b> : Rainette méridionale | <i>Leucojum aestivum</i> , <i>Ophioglossum vulgatum</i> , <i>Vitis vinifera ssp sylvestris</i> , <i>Leucojum aestivum</i> , <i>Epipactis rhodanensis</i> , <i>Doronicum plantagineum</i>   |



| Grand type d'habitat                           | Faune remarquable  | Flore remarquable   |
|--|--|---|
| Végétations de ceinture des eaux et bas-marais | <b>Oiseaux</b> (reproduction) : Blongios nain, Butor étoilé, Héron pourpré, passereaux paludicoles (Panure à moustaches, Cisticole des joncs, Rémiz penduline, Rousserolles, Locustelles...), Marouettes, Talève sultane, Busard des roseaux...<br><br><b>Oiseaux</b> (alimentation) : anatidés, ardéidés, limicoles (Chevaliers, Bécasseaux, Bécassine des marais...) | <i>Pancratium maritimum</i> , <i>Baldellia ranunculoides</i> , <i>Orchis palustris</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Stachys palustris</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>Rumex hydrolapathum</i> , <i>Schoenoplectus litoralis</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Cladium mariscus</i> , <i>Juncellus serotinus</i> , <i>Spiranthes aestivalis</i> , <i>Dactylorhiza occitanica</i> |
| Berges   | <b>Oiseaux</b> (nidification) : Martin-pêcheur, Guépier d'Europe, Hirondelle de rivage<br><br><b>Mammifères</b> : Castor d'Europe (hutte), Loutre d'Europe   | <i>Inula britannica</i>   |

E4 – ETAT DES CORRIDORS ECOLOGIQUES

La majeure partie de l'UHC#25-PRH est considérée comme réservoir de biodiversité par le SRCE. Ce classement de réservoir concerne tous les milieux lagunaires et littoraux de l'UHC. Seuls quelques secteurs de culture ne sont pas intégrés au réservoir de biodiversité. Ils restent néanmoins perméables et assez peu fréquentés : salins, zones agricoles plus ou moins intensives.

Les infrastructures de transport sont quasi-inexistantes sur toute la partie sud de l'UHC, qui est concernée dans la partie nord seulement par une autoroute (A54 – Autoroute Arles-Nîmes).

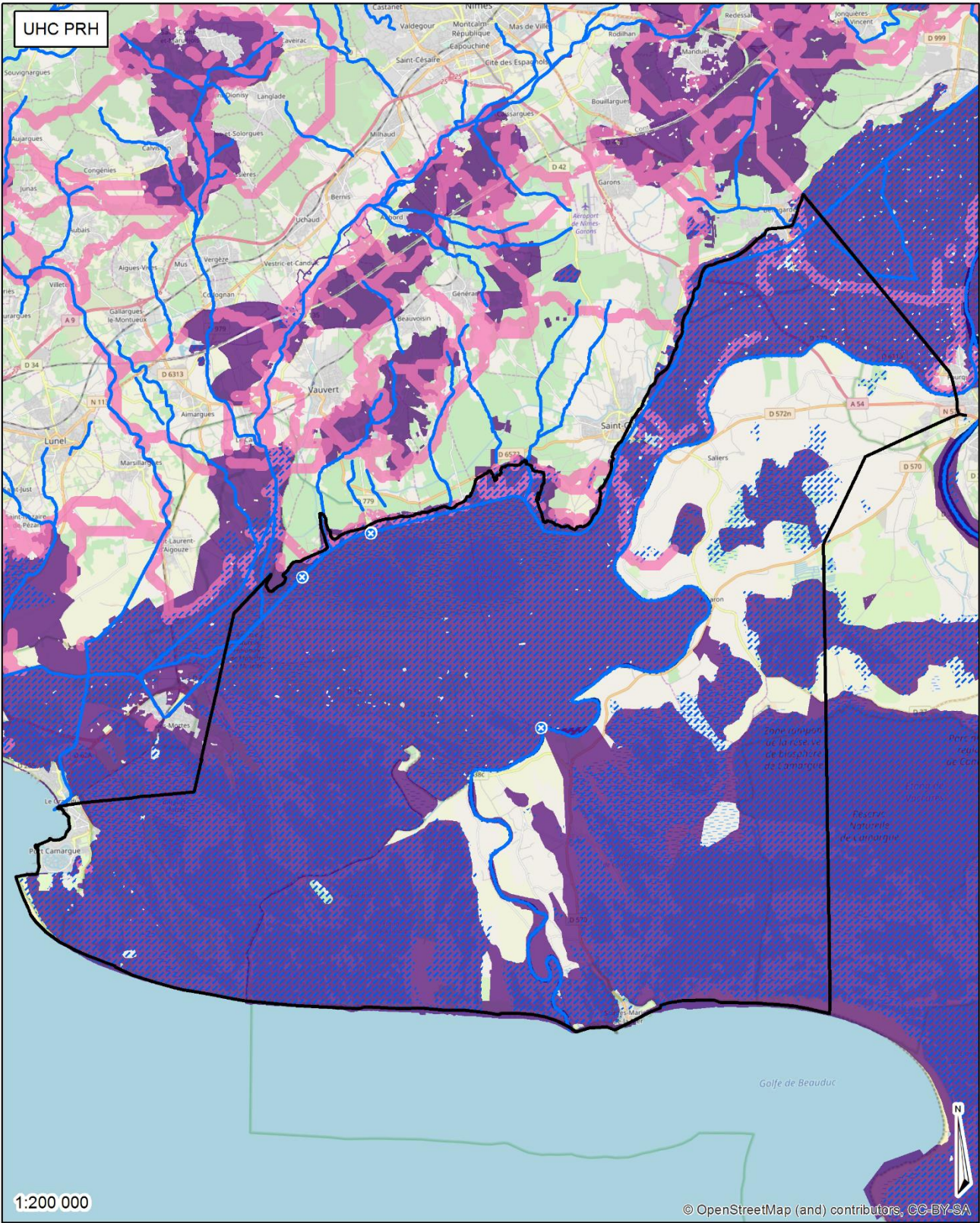
Le Petit Rhône est bordé sur presque toute sa longueur par des ripisylves, qui restent toutefois assez limitées en largeur et endigué sur un espace étroit. L'enjeu principal lié aux continuités écologiques sur cette UHC est la préservation des zones de tranquillité, notamment de l'avifaune, aussi bien en période de reproduction qu'en période de repos migratoire ou hivernal.

| Réservoirs de biodiversité  | Corridors écologiques   | Obstacles au déplacement des espèces |
|---|---|--------------------------------------|
| Dans l'UHC :<br><br>- Le Rhône et ses abords jusqu'à la mer Méditerranée<br><br>- les nombreux sites Natura 2000 qui couvrent tout le delta | Peu de corridors sont identifiés par le SRCE (la majorité étant au sein du réservoir) : en dehors des secteurs identifiés en réservoirs, les milieux sont perméables et permettent des échanges multidirectionnels de façon peu contrainte. | Autoroute A54 sur la partie Nord     |

E5 – PRESSIONS ENVIRONNEMENTALES

Peu de pressions sont recensées dans la bibliographie :

- Perturbation du fonctionnement hydrologique, morphologique et continuité (barrages, endiguement) (état des lieux du SDAGE, 2019),
- Pollution des eaux par rejets industriels, domestiques ou agricoles (état des lieux du SDAGE 2019),
- Fréquentation, loisirs,
- Colonisation par les espèces exotiques envahissantes (Jussie notamment),
- Gestion hydraulique.



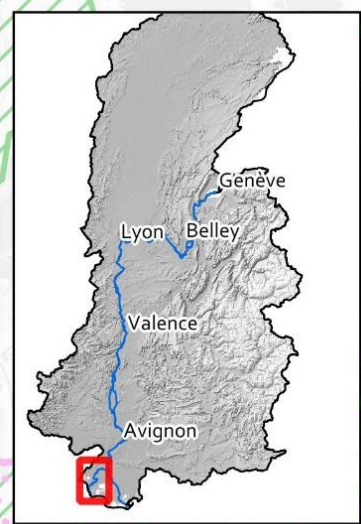
Légende

- Limites d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)
- Réservoirs de biodiversité
- Corridors écologiques
- Cours d'eau d'intérêt écologique
- Espaces de bon fonctionnement des cours d'eau et zones humides
- Rhône - Chenal en eau
- Référentiel des obstacles à l'écoulement

Figure 25.9 – SRCE Rhône-Alpes au niveau de l'UHC PRH



# 25E1 - PRH - Petit Rhône - Inventaires du patrimoine naturel



## Légende

### Zone d'étude

Limite d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)

### Sites protégés

Arrêté de Protection de Biotope

Réserve Naturelle Régionale

Réserve Naturelle Nationale

Réserve de Biosphère

Zone humide RAMSAR

### Sites Natura 2000

Zone Spéciale de Conservation - directive Habitats

Zone de Protection Spéciale - directive Oiseaux

### Parcs Naturels

Parc Naturel Régional

### Autres inventaires

ZNIEFF de type I

Zones humides (inventaires départementaux)

### Hydrographie

Point kilométrique

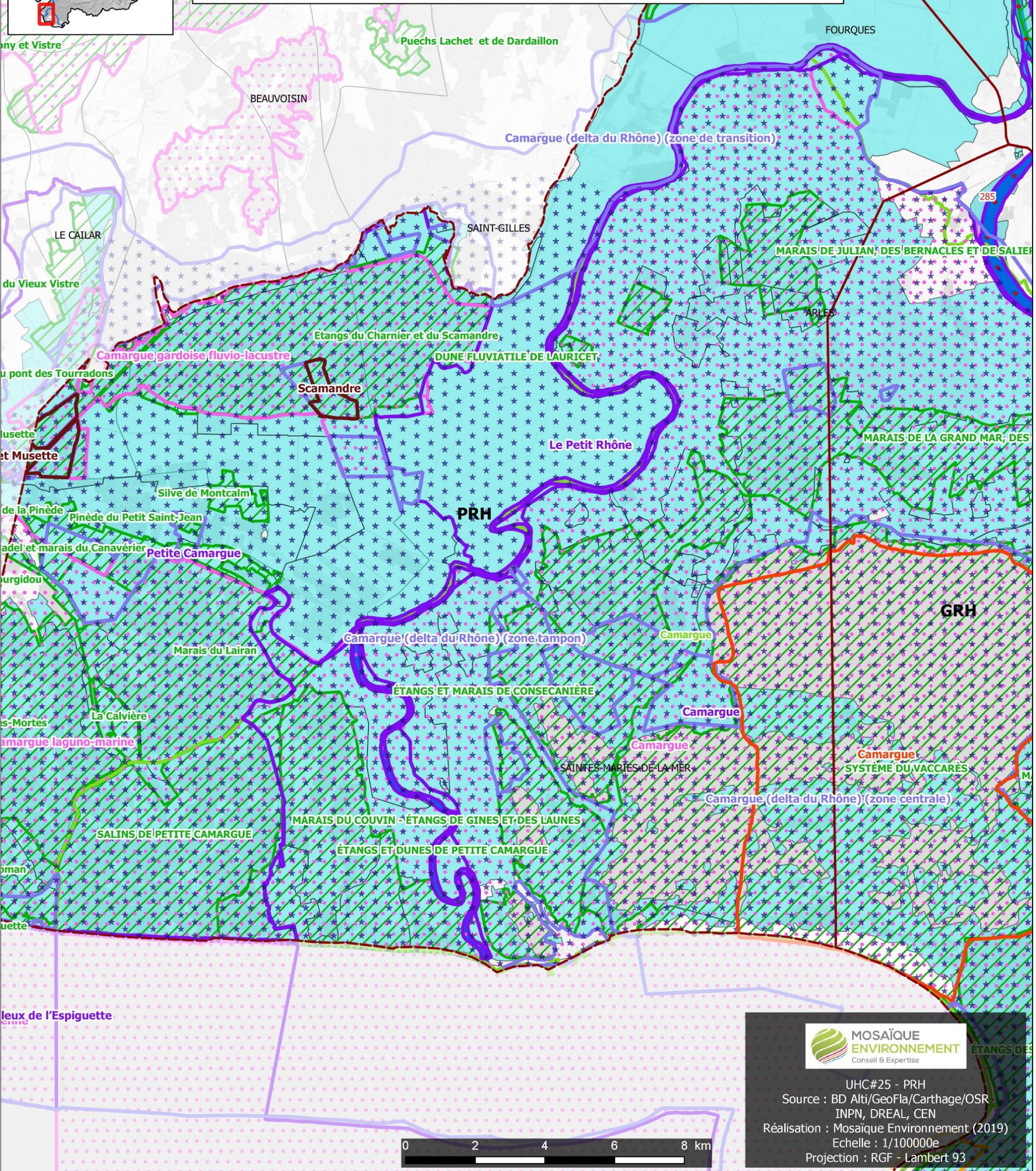
Chenal en eau du Rhône

Principaux affluents

Affluents secondaires

### Limites administratives

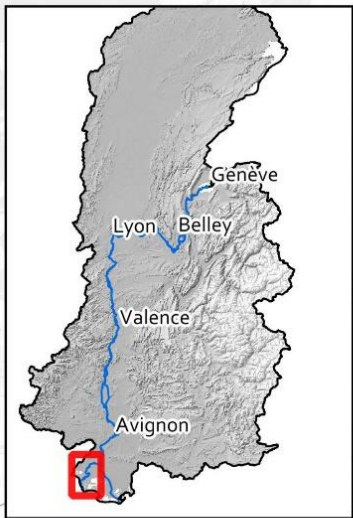
Limites communales



UHC#25 - PRH  
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSR  
INPN, DREAL, CEN  
Réalisation : Mosaïque Environnement (2019)  
Echelle : 1/100000e  
Projection : RGF - Lambert 93



# 25E2 - PRH - Petit Rhône - Habitats d'intérêt écologique



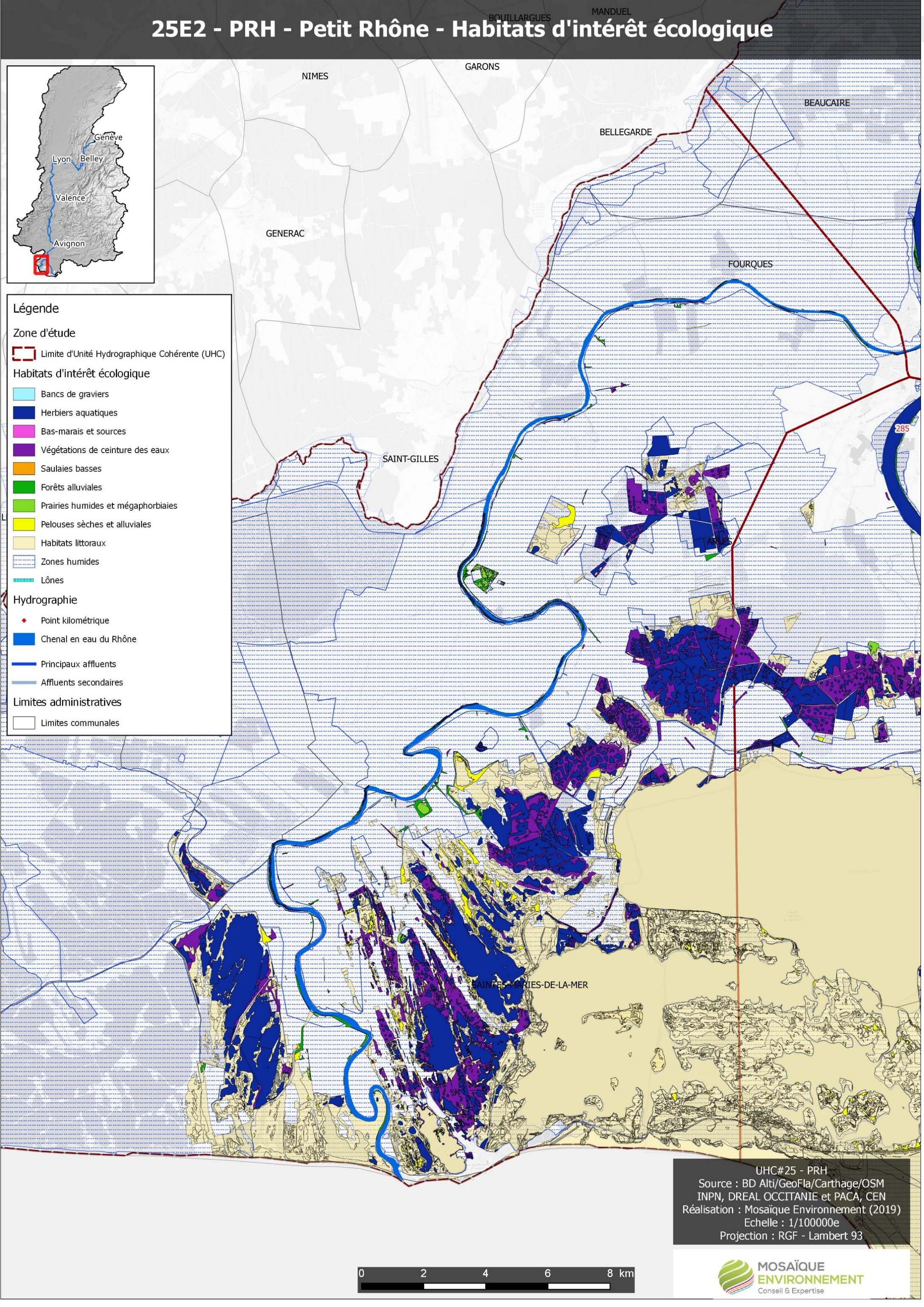
**Légende**

**Zone d'étude**  
 Limite d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)

**Habitats d'intérêt écologique**  
 Bancs de graviers  
 Herbiers aquatiques  
 Bas-marais et sources  
 Végétations de ceinture des eaux  
 Saulaies basses  
 Forêts alluviales  
 Prairies humides et mégaphorbiaies  
 Pelouses sèches et alluviales  
 Habitats littoraux  
 Zones humides  
 Lônes

**Hydrographie**  
 Point kilométrique  
 Chenal en eau du Rhône  
 Principaux affluents  
 Affluents secondaires

**Limites administratives**  
 Limites communales



UHC#25 - PRH  
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSM  
INPN, DREAL OCCITANIE et PACA, CEN  
Réalisation : Mosaïque Environnement (2019)  
Echelle : 1/100000e  
Projection : RGF - Lambert 93





F – ENJEUX DE SURETE SECURITE (CARTE 25F)

F1 – OUVRAGES HYDRAULIQUES

Barrages

Aucun barrage (de retenue ou latéral) n'est présent sur l'UHC#25 du Petit Rhône.

Ouvrages de protection contre les inondations

Plusieurs digues sont recensées sur le secteur :

- En rive droite du Petit Rhône : au droit de Fourques, de Grand Cabane à l'écluse de Saint-Gilles, de l'embouquement de l'écluse de Saint-Gilles ; du Petit Rhône en aval de l'écluse de Saint-Gilles ; du Petit Rhône en aval de Capette ; du Petit Rhône en amont et en aval du pont de Sylvéréal ;
- En rive gauche du Grand-Rhône : de Cazeneuve à Albaron ; d'Albaron au Mas d'Icard ; en aval du Mas d'Icard ;
- Les différents endiguements du canal du Rhône à Sète ;
- La digue du canal de Peccais
- Les endiguements du canal du Bourdigou ;
- Les digues maritimes entre la Camargue et le front de mer.

En dehors des alinéas qui suivent, aucune de ces digues n'a fait l'objet à ce jour d'un arrêté préfectoral de classement. Il appartient à l'autorité compétente en matière de GEMAPI de choisir si elle souhaite les intégrer à un système d'endiguement classable, au regard de l'article R.562-14 du Code de l'Environnement :

- L'arrêté préfectoral n°16-2010 PC du 22 mars 2010 de prescriptions complémentaires relatives à l'exploitation et à la surveillance des digues protégeant la Camargue insulaire, RD du Rhône et RG du Petit Rhône – Préfecture des Bouches-du-Rhône. Cet arrêté fixe en classe B les digues du Petit Rhône (RG) et du Grand Rhône (RD).
- L'arrêté préfectoral n°2009-243-3 du 31 août 2010 de prescriptions spécifiques relatives à la déclaration reconnue au titre de l'article L.214-6 du code de l'environnement, à l'exploitation et à la surveillance de la digue de Beaucaire à la mer – Préfecture du Gard. Cet arrêté fixe en classe A les digues du Rhône et du Petit Rhône, côté Gard.

Gestion des ouvrages (cahier des charges spécial)

Pour le Petit Rhône, l'entretien du chenal et des aménagements du Petit Rhône était sous le contrôle de la CNR jusqu'en 1983 et a été confié depuis à Voies Navigables de France (VNF). VNF est par ailleurs le gestionnaire du canal du Rhône à Sète.

F2 – ALEAS INONDATION ET VULNERABILITE

Aléas

Les aléas du Petit Rhône présentent des caractéristiques particulières du fait de la géomorphologie du delta : lit à chenal unique à méandres, endigué de façon très étroite et perché par rapport au lit majeur. Cette configuration favorise l'apparition de brèches, quasi systématiques lors des crues depuis 2 siècles. La débitance du Petit Rhône a également augmenté depuis 150 ans du fait de l'incision du chenal et malgré la sédimentation dans les ségonnaux (SLGRI Delta du Rhône, 2016). En effet, le déficit total entre 1876 et 2004 (-5,7 hm³) équivaut à une incision moyenne de 0,79 m sur l'ensemble du linéaire (cf. C3 – ).

Toutefois, on notera que l'équilibre sédimentaire actuel basé sur 1) de faibles dépôts en régime courant (environ 1 000 m³/an en amont de l'écluse de St-Gilles (cf. C3 – ) ; et 2) potentiellement des déstockages importants lors de fortes crues comme en 2002 et 2003, qui pourraient conduire à une poursuite de l'incision et des risques d'érosion pour les digues.

Par ailleurs, la montée séculaire du niveau marin et les surcotes, plus fréquentes et plus hautes du fait du changement climatique constituent une entrave importante au bon écoulement des eaux de crues, aggravant le risque d'inondation à proximité des embouchures (BCEOM, 2003 ; in Raccasi 2008).

Les modélisations hydrauliques dans le cadre du TRI du Delta du Rhône ont fait l'objet d'hypothèses adaptées compte tenu de la configuration en toit du lit qui favorise les inondations sur de grandes surfaces en arrière des digues. Aussi, les crues de scénario fréquent sont supposées contenues dans l'espace intra-digues. Le scénario moyen est basé sur l'hydrogramme de la crue de 1856, avec un modèle recalé sur la crue de 2003, et des scénarios de brèches par secteurs : inondation de la Camargue gardoise (secteur A), inondation de la Camargue insulaire (secteur B), inondation de la rive gauche du Rhône (secteur C). Le scénario extrême est basé sur la crue millénale, avec les mêmes scénarios de brèches que précédemment.

Compte tenu de ces hypothèses, les zones inondables en crue d'occurrence forte (Q10) correspondent à l'espace entre digues depuis d'Arles jusqu'à la mer Méditerranée ainsi que la Petite Camargue non protégée par des digues. Pour des occurrences de crues intermédiaires (Q100), les zones inondables s'étendent considérablement à l'est et à l'ouest, du fait de la configuration perchée de l'hydrosystème « intra-digues » et des scénarios de rupture de digues. La quasi-totalité de la Camargue située entre le Grand et le Petit Rhône est inondée. En aval de Fourques, la plaine en rive droite du Petit Rhône est elle aussi inondée quasiment totalement pour les crues intermédiaires.

Lors des crues historiques, la localisation des ruptures de digues a été en général assez aléatoire, générant le déversement de volumes importants dans le delta du Rhône : inondation généralisée du delta en 1856, inondation de la Camargue insulaire et

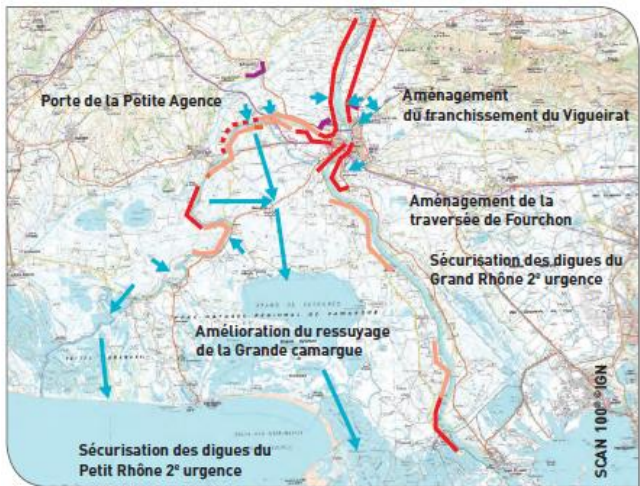
de la Grande Camargue en 1993, inondation de la Camargue insulaire et de la Camargue Gardoise en 1994, inondation de la plaine d'Aramon en 2002, inondation de la Camargue Gardoise et d'Arles en 2003 (TRI du Delta du Rhône).

La crue des 3 et 4 décembre 2003 (11 500 m³/s à Beaucaire) est la plus importante depuis celle du 31 mai 1856 (11 640 m³/s). Pour un débit équivalent, et compte tenu de l'évolution morphologique du lit (endiguement, alluvionnement des marges, etc.), la crue de 2003 a présenté une ligne d'eau de 0,30 à 0,60 m plus élevée que la crue de 1856 (Raccasi, 2008). Les débordements ont été favorisés en rive gauche entre Tarascon et Arles, et à travers 4 brèches dans les ouvrages de protection du Grand Delta du Rhône ; l'inondation a concerné plus de 12 000 personnes et entraîné 700 millions d'euros de dommages.

Cette situation a mis en évidence la nécessité de mettre en place un programme de sécurisation des ouvrages de protection contre les crues du Rhône depuis Beaucaire jusqu'à la mer. Le principal objectif du programme est d'éviter les brèches lors des grandes crues en construisant des ouvrages admettant des déversements et capables de résister à la rupture jusqu'à la crue millénale du Rhône. Ce programme a fait l'objet d'un contrat de projets Interrégional Plan Rhône 2007-2013, financé par l'État et les Régions PACA, AURA et Occitanie, dont le SYMADREM (SYndicat Mixte interrégional d'Aménagement des digues du Delta du Rhône Et de la Mer) en est le principal maître d'ouvrage. Le contrat a été prolongé sur la période 2015-2020, avec l'engagement des mêmes partenaires.



1<sup>re</sup> tranche de travaux identifiés dans le schéma de gestion des inondations sur le Rhône Aval (DREAL Rhône-Alpes [33])



2<sup>e</sup> tranche de travaux identifiés dans le schéma de gestion des inondations sur le Rhône Aval (DREAL Rhône-Alpes [33])

Travaux prévus dans le cadre du schéma de gestion des inondations sur le Rhône aval (SYMADREM)

L'UHC#25 du Petit Rhône est concernée par plusieurs tranches de travaux :

- Amélioration du ressuyage de la plaine Fourques-Bellegarde ;
- Rehausse de la digue RD en amont de Saint-Gilles ;
- Aménagements de déversoirs sur le Petit Rhône ;
- Amélioration du ressuyage de la Camargue Gardoise ;
- Sécurisation des digues du Petit Rhône (2018-2022).

Enjeux et vulnérabilité

Pour une population totale de 71 426 habitants sur les communes de l'UHC#25-PRH (115 589 pour le TRI du Delta du Rhône), entre 190 et 41 900 sont situés en zone inondable selon la crue considérée et les emplois en zone inondable sont situés entre 130 et 20 500. Les communes les plus sensibles sont notamment Saint-Gilles et Arles.

| Scénario de crue  | Fréquent (Q30)        | Moyen (Q100-200)                  | Extrême (Q1000)                   |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Habitants permanents en zone inondable (TRI Delta) (estimation PRH) | 640 (290)             | 65 975 (41 600)                   | 68 953 (41 900)                   |
| Emplois en zone inondable (TRI Delta du Rhône) (estimation PRH)     | 320 à 480 (130 à 190) | 21 200 à 31 300 (13 200 à 19 800) | 22 900 à 34 000 (13 700 à 20 500) |

Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation

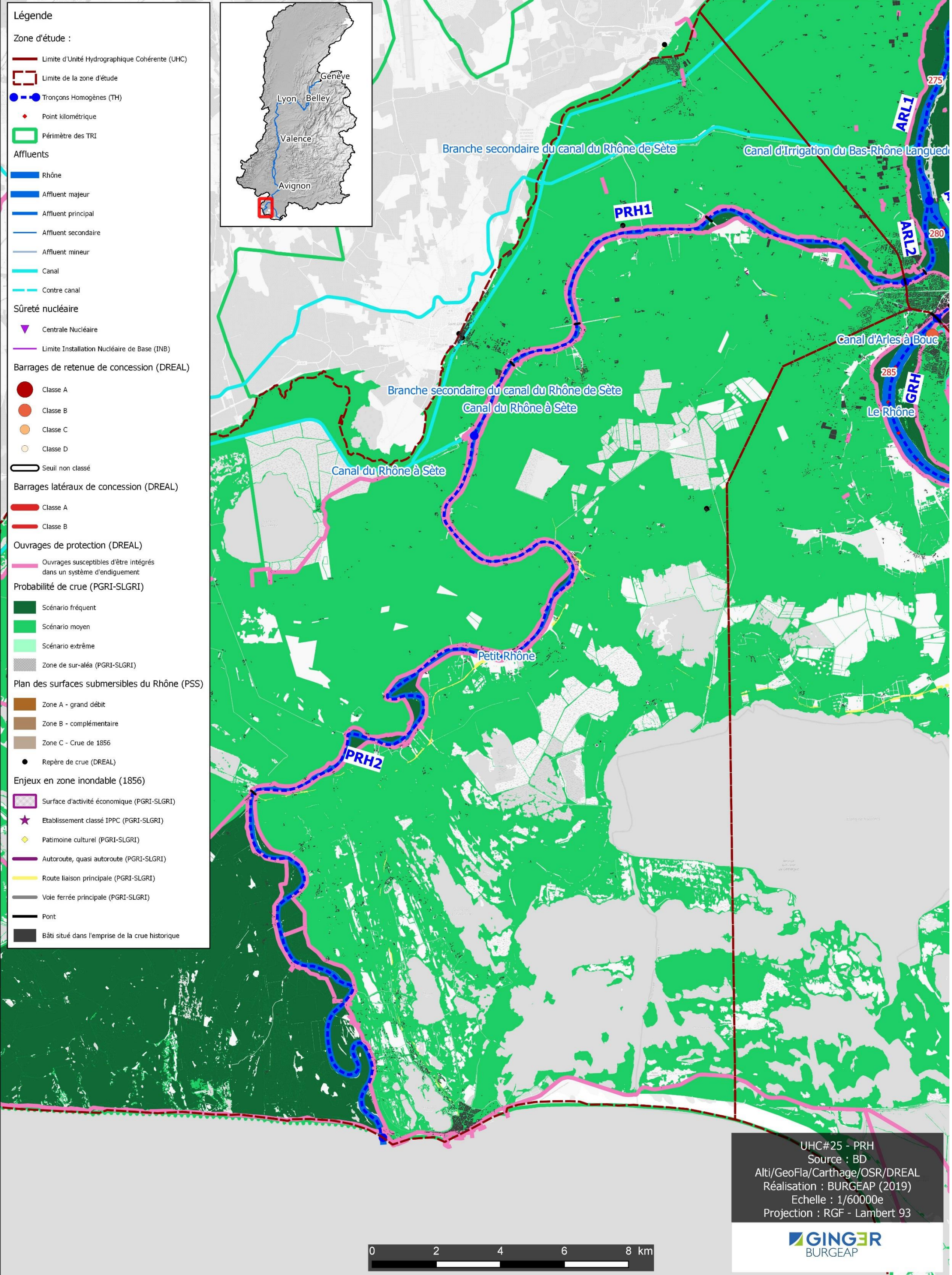
Le périmètre de l'UHC#25-PRH fait partie du Territoire à Risque d'Inondation (TRI) du Delta du Rhône. La Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI) du Delta du Rhône a été arrêtée par les préfets des Bouches-du-Rhône et du Gard le 2 mai 2017, après avis du préfet coordonnateur de bassin et consultation du public et des parties prenantes de septembre à décembre 2016.

F3 – SURETE NUCLEAIRE

L'UHC#25 du Petit Rhône ne comporte aucune installation nucléaire.



25F - PRH - Petit Rhône - Enjeux sûreté/sécurité





G – ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES (CARTE 25G)

G1 – NAVIGATION

Navigation marchande

Depuis l'aménagement du Palier d'Arles en 1973 et la condamnation de l'écluse de Beaucaire sur le canal du Rhône à Sète, la navigation marchande peut emprunter le Petit Rhône entre St-Gilles (PK299,7) et la diffluence avec le Grand Rhône (PK279). Les informations sur le trafic de la navigation marchande sont limitées : volumes annuels inférieurs à 2 Mt (VNF, 2018).

Le maintien des profondeurs de mouillage à 2,50 m conduit à réaliser des opérations de dragages sur le linéaire à grand gabarit du Petit Rhône (PK279 à 299,7), notamment dans les tronçons du PK 296 au PK 297 ou du PK 298,5 au PK 298,8. Le projet de PGPOD préparé en 2019 par VNF prévoit le dragage de 8 000 m³ dans les années à venir. Ce volume serait porté à 30 000 m³ en cas de profondeur de mouillage portée à 3,30 m sur le Petit Rhône et le canal du Rhône à Sète.

Le Petit Rhône se distingue des autres biefs navigables du Nord du bassin de la DTRS (Direction territoriale Rhône-Saône) par le fait qu'il n'est pas régulé par un barrage de navigation. Le niveau d'eau est variable en fonction : 1) du niveau de la mer, 2) u débit naturel du Rhône, 3) des consignes d'exploitation (soutien d'étiage) réalisés en amont par la CNR au niveau des ouvrages de Vallabrègues (cf. UHC#22-VAL) (PGPOD VNF, 2019).

Navigation de plaisance

A l'écluse de Saint-Gilles, en 2017, 1 298 passages ont eu lieu dont la majorité a été fait par la plaisance privée (83%). Des bateaux à passagers et de location sont également passés par l'écluse (respectivement 7 et 10 %).

Le port Gardian aux Saintes-Maries-de-la-Mer est un port de plaisance localisé à proximité de l'embouchure du Rhône. Créé en 1984, le port dispose de 22 anneaux réservés aux pêcheurs, de 153 anneaux pour la location, 111 pour les amodiations et 84 réservés aux usagers de passage. Le port est réservé aux bateaux de moins de 17 m et le tirant d'eau maximum est de 3 m. Au total, sur l'ensemble du Petit Rhône et du Canal du Rhône à Sète, il est dénombré 8 ports, 760 anneaux et 15 haltes.

G2 – ENERGIE

L'UHC ne comporte aucun aménagement hydro-électrique et aucune structure productrice d'énergies renouvelables n'a été relevée sur cette zone.

G3 – PRELEVEMENTS ET REJETS D'EAU

Irrigation, AEP et industrie

- **Eaux superficielles** : Les eaux superficielles sont ici utilisées pour plusieurs usages dans cette zone : pour les usages industriels, les canaux, l'AEP, l'irrigation gravitaire et non-gravitaire. Les principaux usages économiques des prélèvements d'eaux souterraines sont présentés dans le Tableau 25.1. Le volume total prélevé est de 249 826 000 m³ d'eau où les prélèvements pour les canaux représentent 33 % des prélèvements (soit 80 367 800 m³). Ensuite, les prélèvements pour l'irrigation non-gravitaire représentent environ 32 % des prélèvements (soit 77 209 100 m³) et l'irrigation gravitaire, 8 % des prélèvements (soit 20 054 900 m³). Les prélèvements pour les usages industriels représentent environ 26 % des prélèvements (soit 62 248 900 m³). Enfin, les prélèvements pour l'AEP représentent moins de 1% des prélèvements et l'eau est prélevée à Saintes-Maries-de-la-Mer (678 600 m³). Ces eaux superficielles sont prélevées dans le canal d'Arles à Bouc, le Rhône, en mer et dans le Petit Rhône.

- **Eaux souterraines** : en plus de leur utilisation pour l'AEP, l'irrigation gravitaire et non-gravitaire, les eaux souterraines des forages, des puits, des champs captant et des sources sont également utilisées dans cette zone pour deux industries, dont une cimenterie.

Les principaux usages économiques des prélèvements d'eaux souterraines sont présentés dans le Tableau 25.2. Le volume prélevé par l'ensemble de ces usages est de 9 246 700 m³ d'eau où les prélèvements pour l'AEP représentent 89 % des prélèvements (soit 8 227 300 m³). Les prélèvements pour l'irrigation gravitaire représentent 9 % des prélèvements (soit 813 700 m³) principalement prélevé à Arles (800 000 m³). L'irrigation non-gravitaire représente seulement 2 % des prélèvements (soit 191 900 m³). De faibles prélèvements sont également réalisés pour les usages industriels (13 800 m³ soit moins de 1 % des prélèvements).

Station d'épuration

L'UHC comprend 15 stations d'épuration dont les principales se trouvent sur les communes de Arles (85 600 EH), Saintes-Maries-de-la-Mer (18 000 EH) et Vauvert (16 000 EH). Le milieu récepteur de ces STEP est le Rhône, le canal du Rhône à Sète, la rivière Le Vistre et la mer Méditerranée.

Tableau 25.1 : Principaux usages économiques des prélèvements d'eau superficielle

| Commune                  | Types d'usages          | Quantité d'eau (m³/an) | Nom de l'ouvrage                               |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|--|
| Arles                    | Port de Fos-sur-Mer     | 21 232 300             | Prise canal Arles à Bouc - port de Fos-sur-Mer |
|                          | Usine chimique minérale | 1 016 600              | Prise Rhône - usine chimique minérale          |
| Saintes-Maries-de-la-Mer | Salines                 | 40 000 000             | Prise d'eau en mer - salines                   |

|              |                           |            |   |
|--------------|---------------------------|------------|---|
| Fourques     | Irrigation gravitaire     | 3 310 000  | Prise dans le Petit Rhône Mas d'Asport            |
|              |                           | 1 250 000  | Prise dans le Petit Rhône lieu-dit les Tourettes  |
|              |                           | 300 000    | Prise dans Petit Rhône lieu-dit Mas la Borde      |
| Saint-Gilles | Irrigation gravitaire     | 6 800 000  | Pompages dans le Petit Rhône - Mas de la Fosse    |
|              |                           | 3 500 000  | Prise dans le Rhône                               |
|              |                           | 3 000 000  | Prise dans le Petit Rhône ASA du canal de Capette |
|              |                           | 1 100 000  | Prise dans Petit Rhône                            |
| Vauvert      | Irrigation non gravitaire | 1 874 000  | Prise dans le Petit Rhône pont de Sylvéréal       |
| Fourques     | Irrigation non gravitaire | 75 355 100 | Prise dans le Rhône lieu-dit Mas de Maillan       |
| Arles        | Canaux                    | 3 884 600  | Canal de navigation d'Arles à Bouc                |
|              |                           | 3 525 100  | Prise dans le Rhône lieu-dit Salins de Giraud     |
| Saint-Gilles | Canaux                    | 27 200 000 | Pompages dans le Petit Rhône - Mas de la fosse    |
|              |                           | 14 000 000 | Prise dans le Rhône                               |
|              |                           | 12 000 000 | Prise dans le Petit Rhône ASA du canal de Capette |
|              |                           | 4 400 000  | Prise dans Petit Rhône                            |
|              |                           | 2 200 000  | Prise dans Petit Rhône                            |

Source : <http://sierm.eaurmc.fr/l-eau-pres-de-chez-vous/index.php>

Tableau 25.2 – Principaux usages de prélèvement d'eau souterraine

| Commune | Types d'usages   | Quantité d'eau (m³/an) | Nom de l'ouvrage                            |
|---------|------------------|------------------------|---|
| Vauvert | Prélèvements AEP | 404 100                | Puits Banlenes : 404,1                      |
|         |                  | 285 600                | Puits dans nappe Richter 1                  |
|         |                  | 220 700                | Forage dans nappe Richter 2                 |
|         |                  | 148 300                | Forage dans nappe Candiac 2                 |
|         |                  | 120 400                | Forage dans nappe Candiac 1                 |
|         |                  | 44 600                 | Forage dans nappe Gallician                 |
| Arles   | Prélèvements AEP | 4 059 300              | Forage en nappe Saint-Hippolyte             |
|         |                  | 925 800                | Pompage de la Pissarotte à Port-Saint-Louis |

\* Ce terme est celui employé par l'AERMC lorsque la nature des activités n'est pas précisée. Source : <http://sierm.eaurmc.fr/l-eau-pres-de-chez-vous/index.php>

G4 – TOURISME

Base de loisirs

L'UHC ne présente pas de base de loisirs.

Autres activités

Plusieurs opérateurs proposent des locations de bateaux et des croisières à la journée. Au niveau du port Gardian (Saintes-Maries-de-la-Mer). Aquaglis propose des locations de bateau (de juin à septembre) ainsi que la pratique de la bouée tractée. Les tarifs sont 200 € pour la demi-journée de bateau. L'entreprise Bateau Camargue propose des croisières au départ et à l'arrivée à Port Gardian. La croisière commentée dure 1h30 (12 € pour un adulte et 6 € pour un enfant). En période estivale, 4 croisières sont prévues chaque jour. La société les Quatre Maries proposent également des croisières en Camargue à Saintes-Maries-de-la-Mer. Il s'agit là de croisières privatisées sur réservation uniquement.

De nombreuses entreprises proposent la pratique de sports nautiques. En effet, Kayak Vert Camargue (basé aux Saintes-Maries-de-la-Mer) propose la pratique du canoë-kayak de mars à septembre (10€ l'heure). Le club propose également de découvrir la Camargue en VTT ainsi que des parcours mixte canoë + VTT. Mouve and Paddle, également basé aux Saintes-Maries, permet de pratiquer le paddle toute l'année, avec notamment des cours de fitness sur paddle et des cours de pilates.

Pêche de loisirs

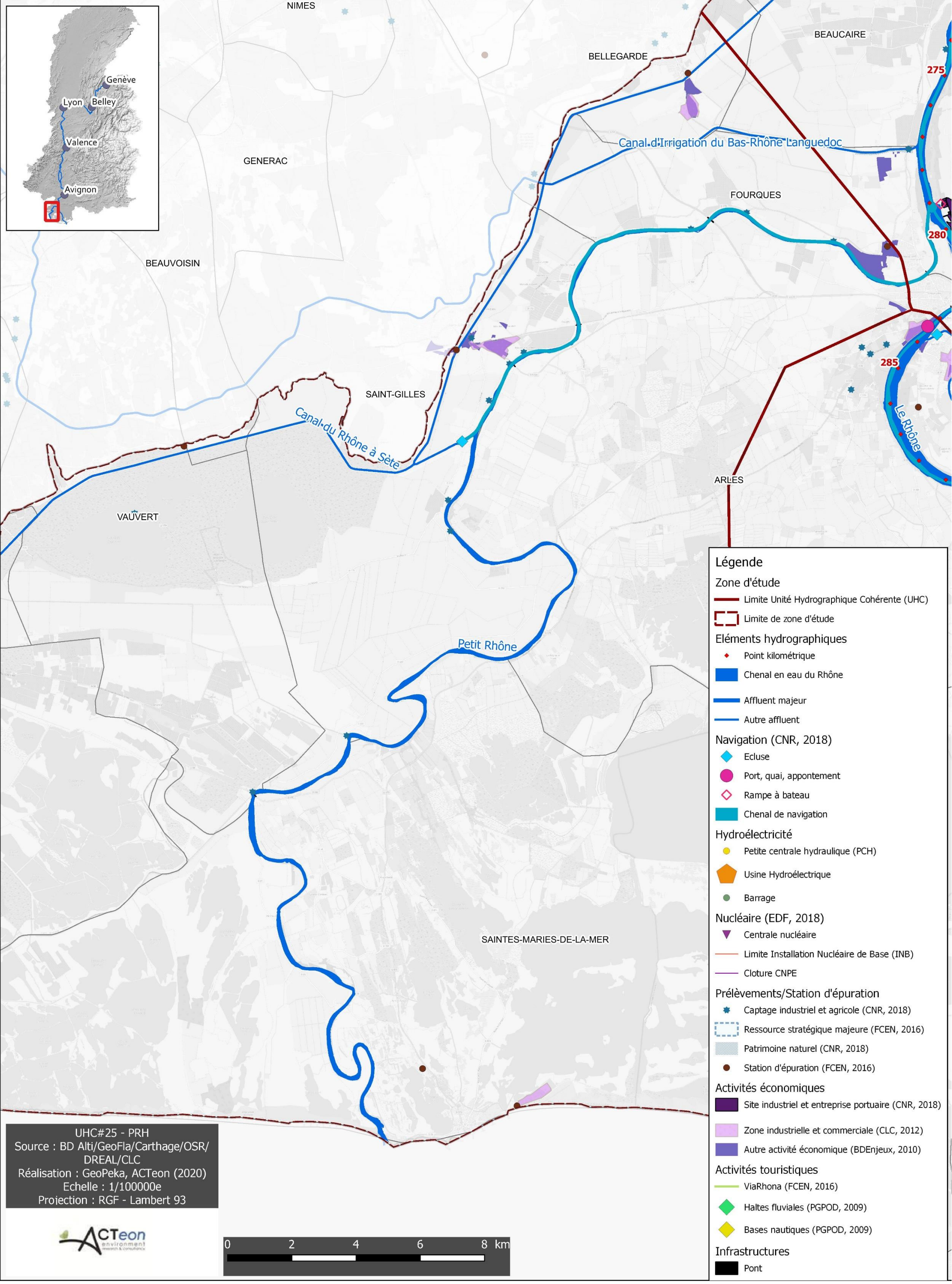
Le Rhône est classé en 2<sup>nde</sup> catégorie piscicole. La pêche y est ouverte toute l'année, avec toutefois des limitations pour certaines espèces. La Fédération Départementale de Pêche des Bouches-du-Rhône ne donne pas d'information sur d'éventuelles zones de pêche au niveau de l'UHC. Plusieurs structures proposent la pratique de la pêche, telles que les Quatre Maries (Saintes-Maries-de-la-Mer) qui propose la pêche au gros et Camargue Fishing est un club de pêche (Saintes-Maries-de-la-Mer). Le Guide Pêcheur propose de pratiquer la pêche au thon, la pêche sur épave ou encore la pêche de la liche.

G5 – PRODUCTION DE GRANULATS

Les matériaux alluvionnaires du Petit Rhône n'ont pas été exploités à but commercial en dehors de la valorisation des matériaux de dragages jusqu'en 2006 (cf. volet H1 – ). Actuellement, il n'existe pas de carrière active dans le lit majeur, ni de plateforme de gestion de granulats.



25G - PRH - Petit Rhône - Enjeux socio-économiques





H – INVENTAIRE DES ACTIONS DE RESTAURATION ET DE GESTION (CARTE 25H)

H1 – GESTION ET ENTRETIEN SEDIMENTAIRE

Actions VNF (Voies Navigables de France)

L'intégralité des actions de gestion sédimentaire portant sur le Petit Rhône entre 1995 et 2018 a été réalisée par VNF et concerne en totalité l'entretien du chenal navigable. La CNR était gestionnaire du Petit Rhône jusqu'en 1983 et a assuré les dragages entre 1973 et 1982 d'aménagement de la voie navigable.

Entre 1995 et 2018, VNF a réalisé 7 opérations pour 183 750 m<sup>3</sup> (100% de matériaux fins). Ces volumes (7 656 m<sup>3</sup>/an) sont similaires à ceux dragués sur la période 1984-1994 (53 100 m<sup>3</sup>, soit 4 800 m<sup>3</sup>/an). Les volumes de la période 1968-1984, période où la CNR était gestionnaire de la voie navigable, sont estimés de façon incertaine à 488 000 m<sup>3</sup> (soit 30 500 m<sup>3</sup>/an) par ACTHYS (2017). Sur 1995-2018, les objectifs des interventions visaient à restaurer les profondeurs de mouillages, notamment en 2004 suite à la crue de 2003, en 1994 suite aux crues de 1993 et 1994 (dragage post crues de 1 400 m<sup>3</sup>). Le constat principal est que les crues de 2002 et 2003 ont généré beaucoup moins de dragages que les crues de 1993-1994. L'opération de 1995 est un dragage d'approfondissement pour passer d'un mouillage 2,50 à 3 m, ce qui explique le volume important de 132 650 m<sup>3</sup>.

Sur le canal du Rhône à Sète, le mouillage était initialement de 3 m, d'où l'intervention sur le Petit Rhône en 1995. Ce mouillage, qui ne peut plus être garanti compte tenu de la dégradation des berges et de la sédimentation, devrait être porté à 2,60 m en attendant que l'avenir du canal soit défini par les instances.

Il est possible de constater une récurrence dans les opérations de dragage du Petit Rhône : certains secteurs sont régulièrement dragués. C'est le cas notamment du tronçon PK 296 au PK 297 ou du tronçon PK 298,5 au PK 298,8 (qui sont également des secteurs identifiés comme des zones de dragage futures du PGPOD ; VNF, 2019). Les dragages de l'embouquement de St-Gilles ont jusqu'à présent été intégrés dans le PGPOD du canal du Rhône à Sète. Le projet de PGPOD du Petit Rhône porté par VNF (septembre 2020) prévoit sur une période de 10 ans les futures opérations suivantes : 5 opérations de 12 000 m<sup>3</sup> chacune pour entretenir un mouillage à 2,50 m (ou 5 opérations de 15 000 m<sup>3</sup> chacune en cas de mouillage à 3 m).

Les matériaux ont été valorisés à terre jusqu'en 2006 et sont remis au Rhône depuis 2011.

Les volumes de sédiments fins gérés (183 750 m<sup>3</sup>, soit 7 656 m<sup>3</sup>/an) représentent environ 1,8 % des flux de MES transportés par le Petit Rhône (0,6 Mt/an).

Le Petit Rhône en aval de l'écluse de St-Gilles, d'après des données VNF, aurait fait l'objet d'un dragage en 1994, entre les PK303,8 et 304,1, pour un volume de 13 800 m<sup>3</sup> de sédiments fins ; ainsi qu'en aval immédiat de l'écluse (PK299,9 à PK300,3) pour 6 500 m<sup>3</sup> de sédiments fins. Ces dragages, antérieurs à 1995, ne figurent pas dans la cartographie ni le tableau récapitulatif (cf. Tableau 25.3).

Actions CNR

Aucune action n'a été menée par la CNR sur l'UHC#25 du Petit Rhône depuis 1983.

H2 – RESTAURATION DES MILIEUX ALLUVIAUX ET HUMIDES

Au sein de cette UHC, aucun projet de restauration n'est à ce jour recensé. L'importance des marges fluviales de cette UHC est très réduite du fait de son endiguement étroit sur la totalité de son linéaire, dès le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Le Petit Rhône ne compte aujourd'hui aucune île. N'ayant pas fait l'objet d'aménagement de type Girardon, cette UHC n'a pas été étudiée dans le cadre du Schéma Directeur de réactivation des marges alluviales (OSR, 2013).

Dans le cadre du Plan Rhône, un projet porté par le SYMADREM consistait à réaliser des reculs de digues du Petit Rhône afin de redonner de l'espace de liberté au fleuve sur des secteurs où les usages socio-économiques le permettent. Aujourd'hui, les travaux actuellement en cours et relatifs à ce projet de « Renforcement et recul limité des digues de Petit Rhône » consistent en la mise à la cote de la digue du Petit Rhône rive droite entre les lieux-dits de la « Tourette » et la station « Grand Cabane » et le renforcement des digues en rive droite au droit de l'écluse de Saint-Gilles au Mas du Juge situé entre Sylvéral et le Bac du sauvage ; en rive gauche entre le Pont suspendu et Albaron ; en rive gauche en amont des Saintes-Maries-de-la-Mer.

H3 – RESTAURATION ET GESTION DES MILIEUX TERRESTRES

Les actions de restauration des milieux terrestres et humides sont réalisées dans l'ensemble du périmètre de la Camargue, par les différents acteurs gérant les nombreux milieux remarquables listés en partie E1 – . Pour les milieux humides et terrestres dans l'espace intra-digues du Petit Rhône (les « ségonnaux »), les actions sont menées avec les actions de restauration du volet H2 – .

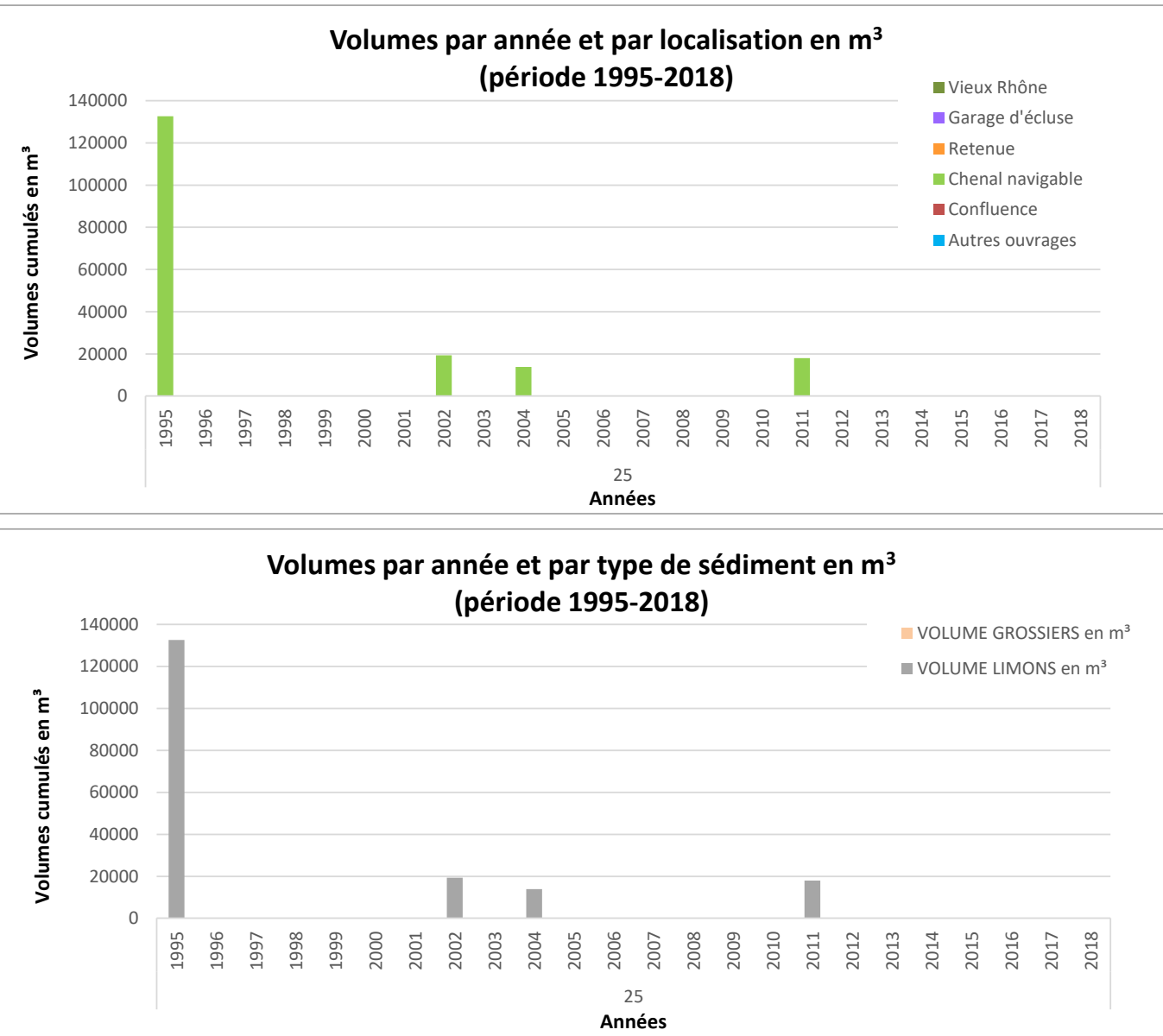


Figure 25.10 – Bilan chronologique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)

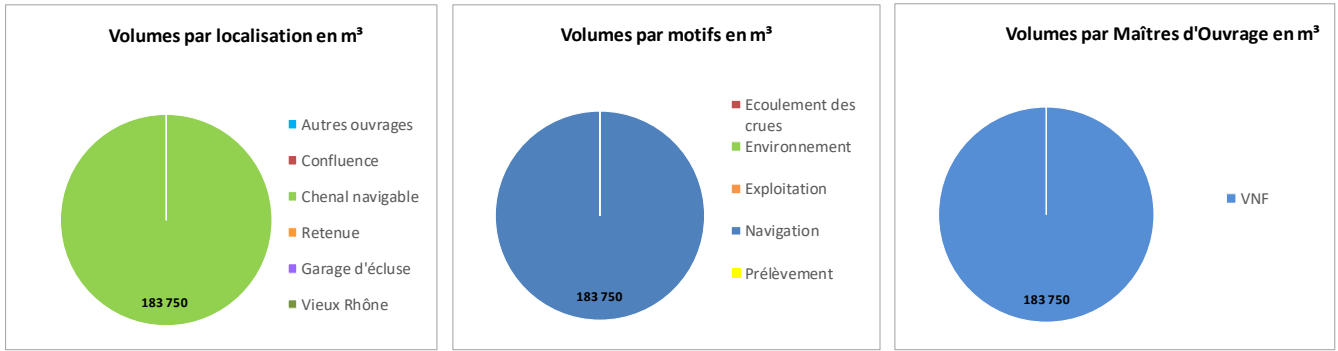


Figure 25.11 – Bilan thématique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)



Tableau 25.3 – Opérations de gestion sédimentaire tous maîtres d'ouvrage de1995 à 2018 (volet H1)

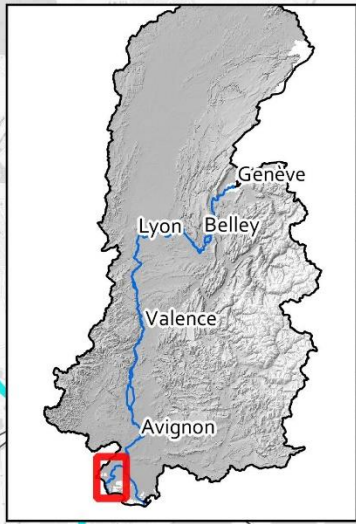
| N°<br>Amén<br>agem<br>ent | ID                        | ANNEE | UHC         | DESIGNATION MAITRE D'OUVRAGE | DESIGNATION HOMOGENEISEE | DATE<br>DEBUT | DATE<br>FIN | Motif      | Localisation     | Mode      | Devenir<br>des<br>matériaux | MOA | VOLUME<br>GROSSIERS<br>réalisé m <sup>3</sup> | VOLUME<br>LIMONS<br>réalisé m <sup>3</sup> | VOLUME<br>TOTAL<br>réalisé m <sup>3</sup> |
|---------------------------|---------------------------|-------|-------------|------------------------------|--------------------------|---------------|-------------|------------|------------------|-----------|-----------------------------|-----|---|--|---|
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE       | 1995  | PETIT RHONE | général PR Amont             | CHENAL_NAVIGABLE         | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | PCA + DA  |                             | VNF | 0   | 132 650                                    | 132 650                                   |
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE       | 2002  | PETIT RHONE | général PR Amont             | CHENAL_NAVIGABLE         | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | DA        | DE                          | VNF | 0   | 19 300                                     | 19 300                                    |
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE       | 2004  | PETIT RHONE | général PR Amont             | CHENAL_NAVIGABLE         | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | DA        | DE                          | VNF | 0   | 13 850                                     | 13 850                                    |
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE       | 2006  | PETIT RHONE | général PR Amont             | CHENAL_NAVIGABLE         | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | DA        |                             | VNF | NC  | NC   | NC  |
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE       | 2011  | PETIT RHONE | général PR Amont             | CHENAL_NAVIGABLE         | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | PCA + PCL | RH                          | VNF | 0   | 12 550                                     | 12 550                                    |
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE_PK299 | 2011  | PETIT RHONE | 300 ml PR Amont              | CHENAL_NAVIGABLE_PK299   | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | PCA + PCL | RH                          | VNF | 0   | 1 650                                      | 1 650                                     |
| 25                        | 25_CHENAL_NAVIGABLE_PK296 | 2011  | PETIT RHONE | 300 ml PR Amont              | CHENAL_NAVIGABLE_PK296   | ?             | ?           | Navigation | Chenal navigable | PCA       | RH                          | VNF | 0   | 3 750                                      | 3 750                                     |

DA : Drague Aspiratrice  
PCA : Pelle Chargement cAmion  
PCL : Pelle Chargement cLapet  
PMS : Pelle Mécanique Seule  
AM : Autres Méthodes

RH : Restitution au Rhône  
DE : Valorisé à terre  
RE : REutilisation



# 25H - PRH - Petit Rhône - Mesures de Gestion et de Restauration



**Légende**

**Zone d'étude :**

- Limite d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)
- - - Limite de la zone d'étude
- Limite communale

**Éléments hydrographiques :**

**Affluents :**

- Chenal en eau du Rhône
- Affluents majeurs
- Affluents principaux
- Affluents secondaires
- Affluents mineurs
- Canaux
- Contres canaux
- ◆ Point kilométrique

**Ouvrages et aménagements :**

- Usine Hydroélectrique
- Petite Centrale Hydroélectrique (PCH)
- ◆ Ecluse
- Barrage
- ▼ Centrale Nucléaire
- Pont

**Actions d'entretien - Volumes (1995-2018)**

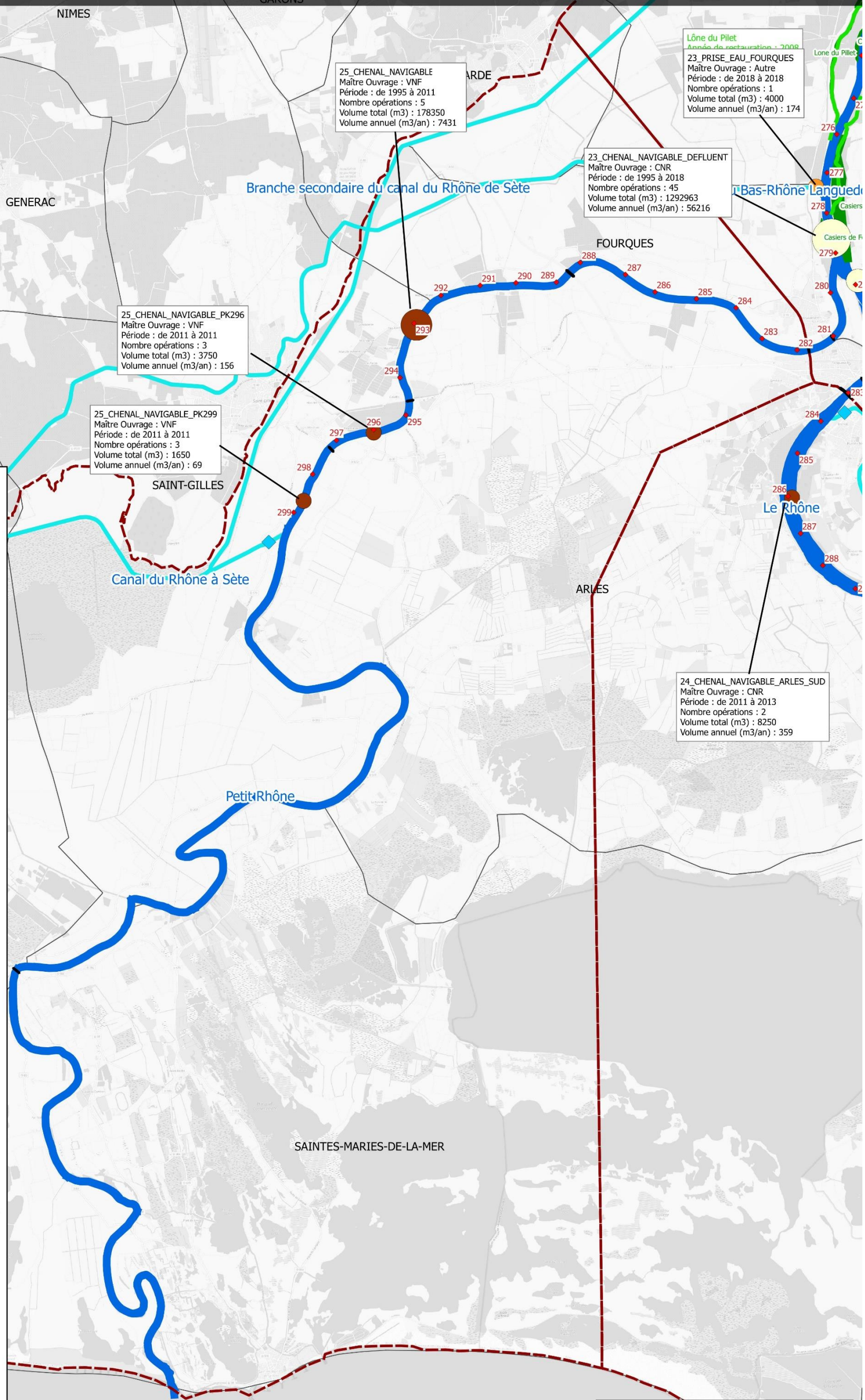
- < 1 000 m3
- De 1 000 à 10 000 m3
- De 10 000 à 100 000 m3
- à 100 000 à 1 000 000 m3
- > 1 000 000 m3

**Actions d'entretien - % grossiers (1995-2018)**

- De 0 à 20%
- De 20 à 40%
- De 40 à 60%
- De 60 à 80%
- De 80 à 100%
- Non renseigné ou réalisé avant 1995 (CNR, 2009)

**Actions de restauration**

- Lônes (CNR, 2018)
- Lônes restaurées
- Lônes non restaurées
- Démantelements de casiers Girardon
- Réinjections sédimentaires





## I – SYNTHÈSE

### I1 – CONTEXTE GENERAL

L'UHC#25 du Petit Rhône porte sur un linéaire de 59,8 km entre les PK281,7 (Pont de la RD6113 à Fourques) et PK340,7 au débouché du Grand Rhône en Méditerranée. En aval de la diffuence avec le Grand Rhône, le Petit Rhône comprend un premier tronçon homogène jusqu'à l'écluse de St-Gilles (PRH1 ; 18,6 km). Ensuite, le Petit Rhône poursuit en Camargue avant de déboucher dans la Méditerranée aux Saintes-Maries-de-la-Mer (PRH2 ; 41,2 km).

Le Rhône est concerné par 2 masses d'eau : FRDR2009 (Le Rhône de Beaucaire au seuil de Terrin et au port de Sylvéréal) et FRDT19 (Petit Rhône du pont de Sylvéréal à la Méditerranée). Le Petit Rhône ne bénéficie d'aucun affluent significatif sur son parcours dans le delta.

### I2 – FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE

#### Evolution du milieu alluvial

L'UHC#25 du Petit Rhône compose la partie occidentale du delta de la Camargue dont la géomorphologie résulte de la remontée du niveau marin au cours de l'Holocène (depuis 10 000 BP) et de dépôts progressifs de sédiments sableux et limoneux sur une nappe caillouteuse du Pléistocène. Le Petit Rhône est une défluviation du Rhône, qui s'est fixée depuis la période romaine et ses méandres peu mobiles traversent d'anciens cordons littoraux qui ont pu être datés.

Les premiers aménagements de la Camargue ont visé dès le 11<sup>ème</sup> siècle la protection contre les crues et la maîtrise de l'encombrement sédimentaire des graus (estuaires en mer d'un bras du Rhône). Plusieurs bras secondaires seront progressivement fermés (Rhône d'Albaron, Rhône de Peccais). L'endiguement du Petit Rhône, laissant des ségonnaux très étroits entre les digues, est finalisé au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle, en dehors de la rive droite en aval donnant sur la Petite Camargue Gardoise. Il est complété par la Digue à la Mer créée pour supprimer les incursions des eaux de tempêtes marines dans le delta inférieur ; ces processus ont transformé les lagunes de Basse-Camargue en étangs côtiers et ont nécessité des travaux de drainage et d'irrigation pour pallier aux remontées salines.

Alors qu'au 19<sup>ème</sup> siècle la priorité de la navigation est donnée au Grand Rhône, le Petit Rhône, qui n'a pas fait l'objet d'aménagement Girardon, va redevenir actif en 1973 sous la maîtrise d'ouvrage CNR. En effet, le trafic marchand et plaisancier du canal du Rhône à Sète passant par Beaucaire est basculé sur le tiers amont du Petit Rhône, entre l'écluse de St-Gilles et la diffuence avec le Grand Rhône. La voie fluviale est alors aménagée pour assurer un mouillage de 2,50 m : dragages, épis, panneaux déflecteurs de fond. VNF prend la gestion du Petit Rhône en 1983 et poursuit l'entretien de la voie fluviale par dragages, notamment suite aux crues de 1993-1994, alors que celles de 2002-2003 ont facilité la remobilisation des sables à mesure que les apports solides amont diminuent. En effet, avec l'aménagement du Palier d'Arles pour la navigation (cf. UHC#13-ARL), le Rhône et le Grand Rhône sont approfondis et le Petit Rhône se retrouve perché et tend à sédimenter. Ses débits liquides sont maintenus autour de 10% du débit total du Rhône grâce à des dragages à la diffuence, alors qu'ils étaient de l'ordre de 20% au 19<sup>ème</sup> siècle.

#### Fonctionnement hydrosédimentaire

Avant aménagement, la réduction de pente à l'entrée du delta (environ 0,1 ‰ en crue dans le Petit Rhône) favorisait 1) les dépôts grossiers en amont d'Arles, et 2) les dépôts sableux-limoneux dans le Petit Rhône. Avec l'endiguement progressif, finalisé au 19<sup>ème</sup> siècle, la capacité de charriage au sein du lit étroit du Petit Rhône s'est accrue, ce qui a favorisé le transit des sables du Petit Rhône jusqu'au littoral et une certaine mobilité du lit. Depuis l'aménagement du Palier d'Arles, le fond grossier du Rhône total s'est abaissé et les flux de sables empruntent plutôt le Grand Rhône, alors que l'entrée du Petit Rhône sédimente. Le Petit Rhône présente ainsi un déficit de 2,9 hm<sup>3</sup> entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et 1995, réparti à 53% en amont de l'écluse de St-Gilles. Ce déficit s'est aggravé de 1,8 hm<sup>3</sup> en 2004, seulement 10 années plus tard, suite aux dragages (0,16 hm<sup>3</sup>) et surtout à la chasse sédimentaire des crues de 2002 et 2003 (-1,6 hm<sup>3</sup>). Le déficit total (5,7 hm<sup>3</sup>) a eu pour effet une incision moyenne de 0,79 m sur les 60 km du Petit Rhône et une sédimentation de fines dans les ségonnaux.

En amont de l'écluse de St-Gilles (PRH1), les tendances récentes sur la période 2004-2019 donnent un dépôt de l'ordre de 1 200 m<sup>3</sup>/an seulement, qui met en évidence la faiblesse des apports amont sur une période dépourvue de grandes crues. Si cette situation est favorable à la débitance du lit et à l'usage de navigation, elle met en évidence, sur les dernières décennies, que le stock alluvial ne semble pas en mesure de se reconstituer entre les grandes crues, et que celles-ci pourraient à l'avenir présenter 2 tendances contraires : 1) accentuation de l'incision du lit et des dégâts sur l'endiguement, 2) relèvement des niveaux d'eau en crue du fait des conséquences du changement climatique (relèvement de la cote marine moyenne).

La granulométrie du fond est constituée de sables moyens (250-500 µm), l'influence marine et la prédominance de limons se faisant sentir en aval de Sylvéréal (PK322). L'ensemble des données sur les MES dans le Palier d'Arles montre que le flux actuel varie globalement entre 2-3 et 14-15 Mt/an depuis la 2<sup>nde</sup> moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, et qu'il est en forte décroissance par rapport à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Les flux moyens annuels retenus ressortent des travaux de l'OSR : 6 Mt/an à Beaucaire, qui donnent, en supposant une répartition des fines similaire à la répartition des débits, environ 0,6 Mt/an dans le Petit Rhône.

Sur le littoral, les apports du Petit Rhône sont faibles par rapport à ceux du Grand Rhône. A l'échelle du delta, le transit littoral dominant s'effectue vers l'Ouest et nourrit la croissance de la Pointe de l'Espiguette. Une partie plus modeste des sédiments est orientée vers l'Est et participe au colmatage du Golfe de Beauduc. La fraction la plus fine des apports du Petit Rhône est dispersée sur le trait de côte, les sables les plus grossiers restant piégés sur les plages les plus proches de l'embouchure.

### I3 – ENJEUX ECOLOGIQUES

#### Ecologie aquatique

Les informations relatives aux caractéristiques des peuplements aquatiques du Petit Rhône font largement défaut. Le peuplement de poissons est régulièrement échantillonné au niveau de St Gilles, dans un secteur qui ne semble pas refléter la diversité des conditions habitationnelles du Petit Rhône ; preuve en est la relative rareté de l'anguille, pourtant bien mieux représentée dans les résultats des autres suivis réalisés sur le secteur. Au final ce sont environ 25 espèces qui fréquentent le Petit Rhône, mais plus de la moitié d'entre elles ne sont représentées que par quelques rares individus. L'homogénéité des conditions d'écoulement, les conditions d'oxygénation parfois limitantes, l'absence d'affluent significatif et la présence d'aménagements (digues, vannages) interdisant tout échange avec la plaine alluviale, expliquent probablement ce résultat.

Le peuplement de poissons comprend des espèces euryhalines (*i.e.* supportant la salinité), telles que le bar commun (ou loup), l'athérine, le(s) mullet(s), ou encore la plie et qui profitent de la bonne connexion avec la mer Méditerranée. L'anguille, espèce migratrice amphihaline phare du Rhône, profite de la bonne continuité amont/aval. Deux autres espèces migratrices non capturées sont a priori également présentes et n'y font qu'un passage très temporaire : alose feinte du Rhône, lamproie marine. Au final, parmi les grands migrateurs, seul l'esturgeon a définitivement disparu. Le peuplement est dominé par les espèces ubiquistes et/ou résistantes telles que l'ablette, le chevesne, les brèmes, le goujon, ou encore le pseudorasbora. Les carnassiers indigènes sont assez peu représentés : brochet (absent) ; perche, sandre, bar (rare), silure.

Le peuplement de macro-invertébrés est caractérisé au niveau de la station du RCS de St-Gilles, avec des signes évidents de perturbation, notamment en qualité de l'eau (via le groupe indicateur ou GFI) et diversité/fonctionnalité des habitats, d'où une diversité faunistique très pauvre. L'absence de données « historiques » ne permet pas de savoir s'il s'agit d'un état « naturel » ou si, comme ailleurs sur le Bas-Rhône, le peuplement de macroinvertébrés subit les aménagements.

En regard des résultats obtenus ailleurs, les lithophiles et les psammophiles présentent des effectifs relativement faibles, autour de 10% des captures. Pour les lithophiles, ce résultat est cohérent avec la pauvreté du milieu en éléments grossiers. Pour les psammophiles, les résultats sont dans la moyenne haute, ce qui pourrait traduire un substrat sableux fonctionnel.

Enfin, pour ce qui est de la continuité écologique, l'UHC ne recense aucun ouvrage important, et la libre circulation est préservée aussi bien vers la mer Méditerranée, que vers l'amont, au moins jusqu'aux ouvrages de Beaucaire (UHC#22-VAL).

#### Ecologie des milieux humides et terrestres

L'UHC se présente comme une vaste zone humide caractérisée par le Petit Rhône, cours d'eau largement endigué, et la Camargue, vaste zone humide située de part et d'autre du Petit Rhône. La partie aval, composante de l'ensemble camarguais, est moins artificialisée et présente de ce fait des habitats plus favorables pour de nombreuses espèces.

Le delta de Camargue est une vaste plaine alluviale parsemée d'étangs et de lagunes, qui constitue une zone humide d'importance internationale et qui abrite une grande diversité d'habitats littoraux et d'espèces d'intérêt communautaire. Les groupements végétaux sont agencés en une mosaïque complexe, déterminée essentiellement par la présence et l'abondance de l'eau et du sel. Ils se déclinent en communautés halophiles et halonitrophiles, prés salés méditerranéens, steppes salées, dunes, étangs eutrophes, mattorals, etc. Certains habitats d'intérêt communautaire sont particulièrement bien représentés, tels que les sansouïres et les lagunes. Le delta de Camargue revêt également une importance internationale pour la reproduction, l'hivernage et la migration de nombreuses espèces d'oiseaux. Près de 370 espèces fréquentent le site, dont plus de 80 espèces d'intérêt communautaire. Cette richesse exceptionnelle est liée à la position géographique du delta (zone côtière méditerranéenne, au carrefour d'axes migratoires) mais également à l'originalité de certains milieux naturels et à leur grande étendue spatiale et grande diversité. La Camargue accueille chaque hiver des milliers d'oiseaux d'eau.

A l'ouest du Petit Rhône, la Petite Camargue, indissociable de la Camargue provençale, comprend deux ensembles très intéressants. 1) d'une part, une zone laguno-marine où s'étend un vaste système dunaire très actif (zone d'engraissement du littoral) et très complet (nombreuses variantes d'habitats dunaires). Les dunes sont vives ou fixées, parfois boisées. Des zones sont soumises à l'action du coin salé : secteurs de steppes salées à *Limonium* et diverses sansouïres. Les habitats naturels (prés salés, sansouïres) se présentent sous de nombreux faciès en fonction des facteurs du milieu (topographie, permanence de l'eau, et degré de salinité). Ce site englobe également les salins d'Aigues-Mortes, garants de bonnes conditions d'accueil pour l'avifaune. L'ensemble constitue un ensemble remarquable encore peu altéré malgré la pression touristique des stations du littoral. 2) d'autre part une zone fluvio-lacustre constituée de marais et d'étangs doux à saumâtres, sous l'influence gravitaire du plateau des Costières, du Vistre et du Vidourle. Il comprend de grands étangs peu ou pas salés (Scamandre, Chamier) entourés d'importantes roselières (2 500 ha). Autour de la phragmitaie, on rencontre une multitude de milieux très diversifiés (jonchaies, vasières, petits plans d'eau, sansouïres, tamarisières) le plus souvent étroitement imbriqués en mosaïque. La richesse des biotopes associée à la relative tranquillité et à la taille du site confèrent à ce complexe d'étangs un intérêt majeur sur le plan ornithologique, avec des effectifs nicheurs de Butor étoilé et de Hérons pourprés d'importance nationale et européenne. Une zone importante de prairies humides, riche en espèces remarquables, est présente au nord. Des ripisylves complètent cet ensemble d'habitats qui est également très important pour la Cistude d'Europe.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire en Camargue sont fortement liés à l'histoire humaine de ce territoire et aux activités traditionnelles ayant façonné les paysages. Ils sont d'ailleurs souvent à ce titre en évolution permanente en fonction de la gestion de l'eau et du type d'activités influant sur la végétation. Les activités traditionnelles telles que l'élevage des chevaux et des taureaux de Camargue, la chasse aux oiseaux d'eau, la pêche en lagunes ou en étangs, la récolte du roseau (sagne) et l'exploitation du sel (saliculture) sont indispensables au maintien à long terme des habitats naturels d'intérêt communautaire et à la biodiversité dans son ensemble. Elles sont d'ailleurs souvent à l'origine de la conservation des zones humides sur ce territoire deltaïque dont le fonctionnement hydrosédimentaire n'a cessé d'être modifié au cours du temps.



14 – ENJEUX DE SURETE ET SECURITE

Enjeux sûreté hydraulique

La débitance du Petit Rhône ayant profité de l'incision du lit depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, accélérée suite aux crues de 2002 et 2003, il n'a pas été nécessaire de réaliser des dragages pour la sûreté et sécurité. Inversement, l'absence de reconstitution du matelas alluvial dans les phases entre grandes crues (cf. partie I2 – ) semble devoir présenter un enjeu à l'avenir pour l'équilibre morphologique du lit et la tenue des digues. Par ailleurs, la montée séculaire du niveau marin et les surcotes, plus fréquentes et plus hautes au cours du 20<sup>ème</sup> siècle constituent une entrave importante au bon écoulement des eaux de crues, aggravant le risque d'inondation à proximité des embouchures.

En l'absence d'ouvrage hydroélectrique, aucun barrage de retenue ou latéral n'est classé. Les digues locales hors concession CNR sont en cours de classement. Ces ouvrages font l'objet de mesures de surveillance et d'entretien, et sont par ailleurs intégrés dans le programme de sécurisation des ouvrages de protection contre les crues du Rhône depuis Beaucaire jusqu'à la mer porté par le SYMADREM.

Enjeux sécurité en cas d'inondation

Les zones inondables sont très influencées par la configuration du lit endigué en toit au-dessus du lit majeur et par les scénarios de crue retenus. Le scénario fréquent suppose l'absence de brèche et conduit à l'absence de débordement en lit majeur. Les scénarios moyens et extrêmes considèrent la formation de brèches par secteurs (Camargue gardoise, Camargue insulaire, inondation de la rive gauche du Rhône). Les zones inondables s'étendent considérablement à l'est et à l'ouest ; la quasi-totalité de la Camargue située entre le Grand et le Petit Rhône est inondée. En aval de Fourques, la plaine en rive droite du Petit Rhône est elle aussi inondée quasiment totalement pour les crues intermédiaires. Pour une population totale de 71 426 habitants dans l'UHC, entre 190 et 41 900 sont situés en zone inondable selon la crue considérée et les emplois en zone inondable sont situés entre 130 et 20 500. Les communes les plus sensibles sont notamment Saint-Gilles et Arles.

15 – ENJEUX LIES AUX USAGES SOCIO-ECONOMIQUES

Cette UHC ne comporte aucun aménagement hydro-électrique ni aucune structure productrice d'énergie renouvelable. Pour la navigation marchande, les volumes sont faibles par rapport à l'axe du Grand Rhône (< 2 Mt). Pour la navigation de plaisance, à l'écluse de Saint-Gilles, en 2017, 1 298 passages ont eu lieu dont la majorité a été fait par la plaisance privée (83%). Le port Gardian aux Saintes-Maries-de-la-Mer dispose de plus de 340 places et sur l'ensemble du Petit Rhône et du Canal du Rhône à Sète il est dénombré 8 ports, 760 anneaux et 15 haltes. L'entretien du chenal navigable a nécessité des dragages par le passé, qui ont été moins fréquents depuis les crues de 2002 et 2003 qui ont facilité la remobilisation des sables (183 750 m, soit 7 656 m³/an, avec 100% de matériaux fins). Le plan de gestion du Petit Rhône pour une période décennale est en préparation (PGPOD VNF, 2019) et envisage la possibilité d'un mouillage à 3,30 m (tirant d'eau de 3 m), en commun avec le canal du Rhône à Sète.

L'UHC comprend des ouvrages de prélèvement d'eau superficielle destinés aux usages industriels, aux canaux et à l'irrigation (gravitaire et non-gravitaire), avec au total 249 826 000 m³ prélevés, dont 33 % pour les canaux, 32 % pour l'irrigation et 26% pour les usages industriels. Les prélèvements des eaux souterraines sont destinés à l'AEP, l'irrigation (gravitaire et non-gravitaire) et deux industries (dont une cimenterie) avec au total 9 246 700 m³ prélevés, dont 89 % pour l'AEP. Le tronçon étudié comprend 15 stations d'épuration et le milieu récepteur est le Rhône, le canal du Rhône à Sète, la rivière Le Vistre ainsi que la mer Méditerranée.

Concernant le tourisme, aucune base de loisirs n'est présente. Plusieurs opérateurs proposent des locations de bateaux et des croisières à la journée et de nombreuses entreprises proposent des activités nautiques (canoé, kayak, paddle, pêche).

16 – BILAN DES ENJEUX DE CONNAISSANCE

L'UHC#25 du Petit Rhône traverse la Camargue qui fait l'objet de nombreuses études et suivis. Toutefois, le Petit Rhône, s'il a fait l'objet de plusieurs thèses et rapports, reste beaucoup moins bien connu que l'axe Rhône total / Grand Rhône sur le plan sédimentaire, ainsi que sur le plan de l'écologie aquatique.

Le Tableau 25.4 indique les connaissances qui pourraient être améliorées :

- Enjeu fort :
  - C3) les bilans sédimentaires de 1895-1995 et 1876-2004 pourraient être actualisés avec des données récentes (2019), intégrant le Petit Rhône aval (PRH2) et avec une date pivot autour de 1973 (mise au grand gabarit pour la navigation ;
- Enjeu moyen :
  - C3) les capacités de charriage et Dmax remobilisables ne sont pas connus comme pour le reste du linéaire du Rhône et du Grand Rhône ;
  - C4) les flux de sédiments sableux entrants dans le Petit Rhône sont une donnée d'entrée importante dans une optique d'équilibre sédimentaire. Ils sont a priori faibles en cas de période sans crue, et l'occurrence de forte crue semble favoriser le déstockage du lit. Une meilleure connaissance basée par exemple sur des mesures d'hydrophone ou aDcp permettrait de développer cette connaissance ;
  - D2) Connaissance des peuplements piscicoles sur la partie aval du Petit Rhône (PRH2).

| Section | Thématique              | Donnée non disponible  | Enjeu de connaissance |
|---------|-------------------------|--|-----------------------|
| C3      | Bilan sédimentaire      | Bilan sédimentaire à actualiser depuis 2004 et avec une vision globale depuis 1973 | Fort                  |
| C3      | Dynamique des sédiments | Estimation des capacités de charriage et de Dmax remobilisables                    | Moyen                 |
| C4      | Sédiments grossiers     | Flux de sédiments sableux alimentant le Petit Rhône depuis la diffuence            | Moyen                 |
| D2      | Ecologie aquatique      | Connaissance des peuplements piscicoles sur la partie aval du Petit Rhône (PRH2)   | Moyen                 |

Tableau 25.4 – Bilan des enjeux de connaissance

17 – BILAN DES ENJEUX LIES A LA GESTION SEDIMENTAIRE

Enjeux écologiques justifiant des mesures en faveur de la biodiversité et de l'atteinte du bon état/potentiel

- Fonctionnalités morphologiques :
  - répartition de débits à la diffuence à maintenir Petit Rhône (10 à 13%) / Grand Rhône (87 à 90%) ;
  - habitats aquatiques et humides dans le Petit Rhône du fait des dragages, de l'incision liées aux grandes crues de la faiblesse des apports sédimentaires grossiers : faciès d'écoulement, habitats aquatiques, colmatage ;
  - connectivité latérale des berges du Petit Rhône limitée du fait des aménagements Girardon ;
  - remontée du biseau salé qui peut s'accroître en cas de poursuite de l'incision et remontée du niveau marin ;
- Continuité biologique (Liste 2) à conserver ;
- Biodiversité :
  - dans le lit du Petit Rhône : peuplements psammophiles, habitats et zones de reproduction ;
  - dans les îlots et annexes peu présentes ;
  - dans les zones humides et boisements humides des ségonnaux et de Camargue ;
- Bon état / bon potentiel écologique :
  - Les tableaux ci-dessous récapitulent l'ensemble des pressions pour les masses d'eau superficielles et souterraines intégrant l'UHC établies dans le cadre de l'état des lieux 2019 du futur SDAGE 2022-2027.

Enjeux sûreté-sécurité justifiant les opérations de gestion sédimentaire

- incision du lit pouvant menacer à terme l'équilibre sédimentaire du lit et l'état des systèmes d'endiguements ;
- pour l'instant, absence d'entretien du chenal du Petit Rhône pour des objectifs d'inondation, mais quid des impacts de la remontée du niveau marin dans le cadre du changement climatique ?

Enjeux socio-économiques justifiant les opérations de gestion sédimentaire

- navigation fluviale (mouillage 2,50 m ; 3 m en projet) dans le Petit Rhône entre l'écluse de St-Gilles et la diffuence ;
- entretien d'embouquement de l'écluse de St-Gilles.

Tableau 25.5 – Pressions sur les masses d'eau superficielles et risque NAOE (Etat des lieux SDAGE, 2019)

| Code masse d'eau superficielle | Libellé masse d'eau superficielle                                | rmaoe 2027 |                      |                |                   |                 |                     |               |                |                          |                           |                 |                     |                     |
|--------------------------------|--|------------|----------------------|----------------|-------------------|-----------------|---------------------|---------------|----------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
|                                |  |            | 01_Pol_nutri_urb_ind | 02_Pol_nutagri | 03_Pol_pesticides | 04_Pol_toxiques | 05_Prelèvements_eau | 06_Hydrologie | 07_Morphologie | 08_Continuité écologique | 09_Pol_nut_urb_ind_canaux | 10_Pol_diff_nut | 11_Hydromorphologie | 15_Autres pressions |
| FRDR2009                       | Le Rhône de Beaucaire au seuil de Terrin et au pont de Sylveréal | X          | 2                    | 1              | 2                 | 3               | 2                   | 2             | 3              | 1                        | 0                         | 0               | 0                   | 0                   |
| FRDT19                         | Petit Rhône du pont de Sylveréal à la Méditerranée               | X          | 0                    | 0              | 2                 | 3               | 0                   | 0             | 0              | 0                        | 1                         | 1               | 3                   | 1                   |

Tableau 25.6 – Pressions sur les masses d'eau souterraines et risque NAOE (Etat des lieux SDAGE, 2019)

| Code masse d'eau souterraine | Libellé masse d'eau souterraine                                 | rnaoe 2027 | 02_Pol_nutagri | 03_Pol_pesticides | 04_Pol_toxiques | 05_Prélèvements_eau |
|------------------------------|---|------------|----------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| FRDG504                      | Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue | X          | 1              | 1                 | 2               | 1                   |