



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

Fiche de synthèse par unité hydrographique cohérente (UHC)

UHC# 22
VAL
Vallabrègues

Version finale – décembre 2020



BURGEAP Agence Centre-Est • 19, rue de la Villette – 69425 Lyon CEDEX 03
Tél : 04.37.91.20.50 • Fax : 04.37.91.20.69 • burgeap.lyon@groupeginger.com

Nota : La présente fiche UHC est indissociable de la notice explicative des fiches UHC (Fiche_UHC_Note_explicative)

SOMMAIRE

A – Présentation générale (carte 22A)	4
A1 – Unité hydrographique cohérente (UHC)	4
A2 – Tronçons homogènes du Rhône (TH)	4
B – Synthèse historique (carte 22B)	4
C – Fonctionnement hydrosédimentaire (carte 22C)	4
C1 – Hydrologie - hydraulique	4
C2 – Contribution des affluents	6
C3 – Bilan sédimentaire	7
C4 – Dynamique des sédiments grossiers	7
C5 – Dynamique des sédiments fins et sables	7
D – Enjeux en écologie aquatique (carte 22D)	10
D1 – Diagnostic de la qualité des eaux et des sédiments	10
D2 – Eléments de diagnostic de la faune aquatique	11
D3 – Continuité écologique et réservoirs biologiques	12
E – Enjeux en écologie des milieux humides et terrestres (cartes 22E1 et 22E2)	14
E1 – Présentation générale	14
E2 – Inventaire et statut de protection des milieux naturels	14
E3 – Habitats d'intérêt écologique liés à la gestion sédimentaire	14
E4 – Flore et faune remarquable	15
E5 – Etat des corridors écologiques	15
E6 – Pressions environnementales	16
F – Enjeux de sûreté sécurité (carte 22F)	19
F1 – Ouvrages hydrauliques	19
F2 – Aléas inondation et vulnérabilité	19
F3 – Sûreté nucléaire	20
G – Enjeux socio-économiques (carte 22G)	22
G1 – Navigation	22
G2 – Energie	22
G3 – Prélèvements et rejets d'eau	22
G4 – Tourisme	23
G5 – Production de granulats	23
H – Inventaire des actions de restauration et de gestion (carte 22H)	25
H1 – Gestion et entretien sédimentaire	25
H2 – Restauration des milieux alluviaux et humides	25
H3 – Restauration et gestion des milieux terrestres	25
I – Synthèse	28
I1 – Contexte général	28
I2 – Fonctionnement hydromorphologique	28
I3 – Enjeux écologiques	28
I4 – Enjeux de sûreté et sécurité	28
I5 – Enjeux liés aux usages socio-économiques	29
I6 – Bilan des enjeux de connaissance	29
I7 – Bilan des enjeux liés à la gestion sédimentaire	29

FIGURES

Figure 22.1 – Courbe des débits classés du Vieux Rhône	4
Figure 22.2 – Illustrations de 2 affluents présentant une activité sédimentaire (Durance et Gardon)	6
Figure 22.3 – Evolution historique du thalweg du fond du lit et pressions anthropiques	8
Figure 22.4 – Profil en long du diamètre maximal remobilisable (Q2, Q5, Q10)	8
Figure 22.5 – Profil en long de la capacité de charriage moyenne annuelle	8
Figure 22.6 – Bilan sédimentaire sur l'UHC de Vallabrègues de 1970 à 2015 (CNR, 2019)	8
Figure 22.7 – Etats physico-chimique et hydrobiologique des stations de l'UHC#22-VAL	10
Figure 22.8 – Evolution amont-aval des températures de l'eau du Rhône	10
Figure 22.9 – Qualité des sédiments des stations de l'UHC#22-VAL	10
Figure 22.10 – Probabilité de présence et importance relative des espèces de poissons du Rhône – Station retenue de VAL	11
Figure 22.11 – Importance relative des espèces lithophiles (a) et psammophiles (b) à l'échelle du Rhône	11
Figure 22.12 – SRCE Rhône-Alpes au niveau de l'UHC de VAL	16
Figure 22.13 – Enveloppe des niveaux maximum du Rhône pour différentes crues caractéristiques (CNR, 2002)	20
Figure 22.14 – Site portuaire et industriel des Radoub à Tarascon	22
Figure 22.15 – Le canal du Rhône à Sète et le Petit Rhône	22
Figure 22.16 – Bilan chronologique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)	25
Figure 22.17 – Bilan thématique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)	25

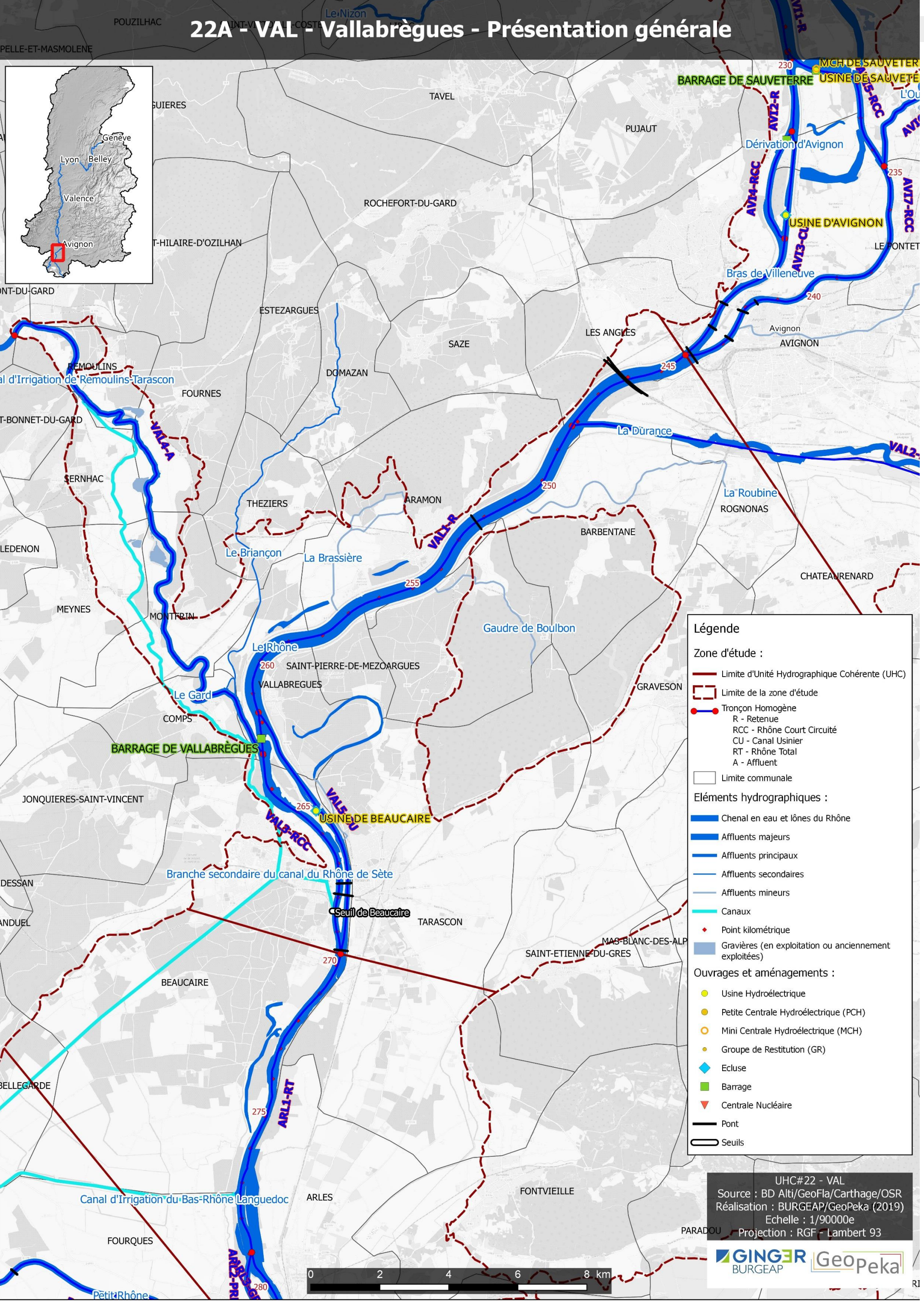
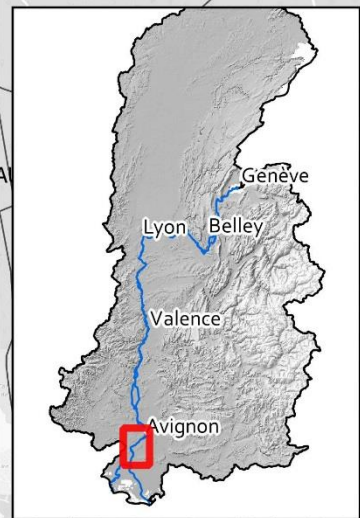
TABLEAUX

Tableau 22.1 – Principaux usages économiques des prélèvements d'eau superficielle	23
Tableau 22.2 – Opérations de gestion sédimentaire tous maîtres d'ouvrage de 1995 à 2018 (volet H1)	26
Tableau 22.3 – Bilan des enjeux de connaissance	29
Tableau 22.4 – Pressions sur les masses d'eau superficielles et risque NAOE (Etat des lieux SDAGE, 2019)	29
Tableau 22.5 – Pressions sur les masses d'eau souterraines et risque NAOE (Etat des lieux SDAGE, 2019)	29

CARTES

Carte 22.A – Présentation générale de l'UHC	3
Carte 22.B – Aménagements et évolutions historiques	5
Carte 22.C – Fonctionnement morphologique	9
Carte 22.D – Ecologie aquatique	13
Carte 22.E1 – Inventaires du patrimoine naturel	17
Carte 22.E2 – Habitats d'intérêt écologique	18
Carte 22.F – Enjeux sûreté / sécurité	21
Carte 22.G – Enjeux socio-économiques	24
Carte 22.H – Mesures de gestion et de restauration	27

22A - VAL - Vallabrègues - Présentation générale



Légende

Zone d'étude :

Limite d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)

Limite de la zone d'étude

Tronçon Homogène

R - Retenue

RCC - Rhône Court Circuité

CU - Canal Usinier

RT - Rhône Total

A - Affluent

Limite communale

Éléments hydrographiques :

Chenal en eau et îlots du Rhône

Affluents majeurs

Affluents principaux

Affluents secondaires

Affluents mineurs

Canaux

Point kilométrique

Gravières (en exploitation ou anciennement exploitées)

Ouvrages et aménagements :Usine HydroélectriquePetite Centrale Hydroélectrique (PCH)Mini Centrale Hydroélectrique (MCH)Groupe de Restitution (GR)EcluseBarrageCentrale NucléairePontSeuils

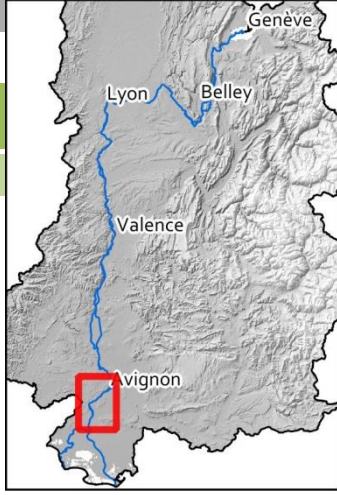
UHC#22 - VAL
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSR
Réalisation : BURGEAP/GeoPeka (2019)
Echelle : 1/90000e
Projection : RGF - Lambert 93



A – PRESENTATION GENERALE (CARTE 22A)

A1 – UNITE HYDROGRAPHIQUE COHERENTE (UHC)

Département(s) :	13, 30, 84
PK et limite amont :	PK 244,2 - Avignon
PK et limite aval :	PK 269,7 - Beaucaire
Pente avant aménagement :	0,3 à 0,4 ‰
Longueur axe :	25,3 km
Longueur RCC :	7,1 km
Barrage de retenue :	Barrage de Vallabrègues (CNR)
Usine hydroélectrique :	Centrale de Beaucaire (CNR) (h=11,30 m) (1970)
Concessionnaire principal :	CNR
Autres ouvrages :	Seuil de Beaucaire
Masses d'eau Rhône :	FRDR2008 (d'Avignon à Beaucaire), FRDR2008B (RCC)
Masses d'eau affluents :	FRDR244 (La Durance) ; FRDR377 (Le Gard) ; FRDR10877 (La Brassière) ; FRDR10301 (Le Briançon)
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)	22-VAL1-R	22-VAL3-RCC	22-VAL5-CU	23-ARL1-RT-
Dénomination	Retenue de Vallabrègues	Vieux Rhône de Vallabrègues	Canal usinier de Beaucaire	Amont Arles
PK et limite amont (km)	PK 244,2 Restitution Sauveterre	PK 262,5 - Barrage de Vallabrègues	PK 261,7 - Barrage de Vallabrègues.	PK 269,7 Restitution Vallabrègues
Longueur (km)	18,1	11,4	12,4	19,1
Pente semi-permanente (‰)	0			
Largeur moyenne en eau	400 à 500 m	150 à 300 m	160 à 210 m	230 à 490 m
Ouvrages hydrauliques	Barrage de retenue de Vallabrègues	Seuil de Beaucaire	Barrage-usine-écluse de Beaucaire	

B – SYNTHÈSE HISTORIQUE (CARTE 22B)

Sur le secteur de l'UHC#22 de Vallabrègues, la vallée du Rhône est composée d'un ensemble de plaines étagées et séparées par des affleurements rocheux comme le massif de la Montagnette, qui résultent des différentes phases de retraits et transgressions marines de l'ère Tertiaire et d'activités sédimentaires avec des matériaux grossiers au Quaternaire. Dans la configuration sans aménagement, la pente moyenne du Rhône diminue de façon progressive en aval de la confluence de l'Ardèche jusqu'à Arles (de 0,7 ‰ à 0,01 ‰), les défilés rocheux successifs accentuant l'effet de réduction de pente et favorisant une mobilité historique pour le lit du Rhône (Dynamique-Hydro, 2019).

Cet effet est renforcé au niveau des zones de confluence (Durance, Gardon) en raison des apports sédimentaires de ces affluents. Ainsi, le lit historique du Rhône a été repoussé vers la rive opposée : abandon du couloir de Graveson-Maillane pour la cluse d'Aramon-Barbentane à la confluence de la Durance ; inflexion du Rhône au niveau de la confluence avec le Gardon (et ancien méandre de Vallabrègues) (Dynamique-Hydro, 2019).

Les premières chaussées en terre, levées et digues paysannes ont commencé à fixer la plaine alluviale, les îles et le lit du Rhône dès le 15^{ème} siècle, entre l'île de la Barthelasse et Beaucaire. Malgré ces aménagements, le Rhône a conservé un style fluvial en tresses jusqu'au 19^{ème} siècle, renforcé par les apports en charge grossière de la Durance et du Gardon. Ainsi, la bande active dépassait presque partout 1 000 m de large au milieu du 19^{ème} siècle (Dynamique-Hydro, 2019).

La deuxième moitié du 19^{ème} siècle a connu une densification considérable des aménagements dans le lit du Rhône : pour la protection contre les inondations (réseau de digues syndicales) ; pour l'amélioration des conditions de navigation, avec la fixation et le resserrement du lit mineur au moyen des aménagements Girardon. Ces aménagements ont eu pour effet une contraction sensible de la bande active du Rhône au début du 20^{ème} siècle.

Les aménagements hydroélectriques de Vallabrègues (1970), puis d'Avignon (1973), se sont surimposés aux aménagements en amont, renforçant les perturbations hydrologiques et sédimentaires. Les endiguements CNR ont été mis en place sur toute la longueur de la retenue de Vallabrègues ; la largeur moyenne du lit a été réduite à environ 500 m. Dans le tronçon d'Aramon et la confluence du Gardon, le réseau d'annexes a été déconnecté et partiellement ennoyé ; la confluence du Gardon a été repoussée 1 200 m en aval, l'affluent rejoignant le Vieux-Rhône court-circuité via le seuil de Comps. Au droit de Tarascon, le canal de restitution a été créé sur un système d'îlots stabilisés par les aménagements Girardon. Les excédents de déblais extraits lors des travaux ont servi à constituer la plateforme de la zone industrielle au sud de Tarascon.

Par ailleurs, le linéaire aval de la Durance, déjà endigué, a été inclus dans la concession sur 4 km jusqu'au viaduc SNCF et largement remanié pour constituer un piège à sédiments dont la longueur à l'origine est de 1 400 m (EGR 2000, V2-D1-A19).

Des extractions importantes ont eu lieu sur la période 1970-1998 (ACTHYS, 2017 ; corrigé par Dynamique Hydro, 2018) :

- PK245,5-246,6 (1996-1997) : extraction dans la queue de retenue de Vallabrègues en amont de la Durance correspondant à la mise en place du double pont TGV d'Avignon - ligne LGV (0,73 hm³) ;
- PK248 (1975-1980) : extraction du dernier kilomètre aval de la Durance (0,80 hm³) (volume incertain) ;
- PK255-259 (1974) : extraction au sein de la retenue de Vallabrègues qui a servi notamment à la constitution de la plateforme (remblai 2,50 à 3 m) de la centrale thermique d'Aramon (PK254), mise en service en 1977 (1,32 hm³) ;
- PK262,5 (< 1984) : extraction à la confluence du Gardon (0,46 hm³) (volume incertain) ;
- PK263-264,8 (1970-1992) : extraction du RCC de Beaucaire qui a servi en partie à la constitution de la plateforme de la centrale thermique d'Aramon (PK256) mise en service en 1977 (1,21 hm³) ;
- PK267 (1997) : extraction dans le RCC à hauteur du pont de Beaucaire-Tarascon (76 000 m³) ;
- 1992-1998 : quelques petites opérations de 57 000 m³ au total.

Soit au total entre 3,4 et 4,6 hm³ de 1970 à 1998 (0,16 hm³/an), dont 2,05 hm³ dans la retenue. A noter également des extractions importantes (jusqu'à 7 hm³) en aval sur le linéaire du Palier d'Arles (ARL1), qui avaient un triple but : remblai des zones portuaires d'Arles-Beaucaire, chenal de navigation, productivité de la centrale de Vallabrègues (ACTHYS, 2017).

Le seuil de Beaucaire au PK268,4 (hauteur de chute de 1,80 m) a été aménagé en 1972 lors de l'aménagement de Vallabrègues ainsi que du Palier d'Arles afin de maintenir le niveau du fond du lit (-2 m d'abaissement du fond moyen au pied du seuil entre 1945 et 1990) (EGR, 2000 ; rapport V3D1A3) et d'éviter ainsi un abaissement excessif des lignes d'eau (EGR, 2000 ; V2D1A20). A la suite de ces aménagements, l'écluse de Beaucaire à l'entrée du canal du Rhône à Sète géré par VNF a été condamnée, puis comblée, la section Beaucaire-St-Gilles devenant ainsi une branche secondaire du canal.

C – FONCTIONNEMENT HYDROSEDIMENTAIRE (CARTE 22C)

C1 – HYDROLOGIE - HYDRAULIQUE

Tronçons homogènes (TH)	Débits d'exploitation (m³/s)		Débits caractéristiques (m³/s) (Hydroconsultant-IRSTEA, 2018)							Crue de référence (m³/s) (année)
	Semi-permanent	Qéquip.	Etiage	Qm	Q2	Q5	Q10	Q100	Q1000	
VAL1 – Retenue de Vallabrègues	1360	-	565	1700	5928	7504	8480	11229	13524	12230 (1856)
VAL3 – Vieux Rhône de Vallabrègues	-		84		4014	5649	6760	10521	13916	
VAL5 – Canal usinier de Beaucaire		2650			2000	1900	1800	1200	800	
ARL1 – Rhône en amont d'Arles	1360	-	565	1700	6016	7640	8646	11473	13828	12500 (1856)

Le barrage de Vallabrègues assure la répartition des débits entre l'usine de Beaucaire (VAL5) et le Vieux Rhône (VAL3), avec un niveau normal de 16,00 mNGF au PK 242,2. Il est constitué de 6 groupes bulbes, permettant l'évacuation d'un débit total de 13 700 m³/s (Q1000 à la conception). Le débit dérivé est de 2 650 m³/s au maximum ; il diminue avec l'intensité des crues, pour être réduit à 1 200 m³/s en Q100. La chute est de 11,30 m en débit semi-permanent et de 6,18 m en Q2.

Le Vieux Rhône bénéficie d'un régime réservé qui était initialement limité à 10 m³/s (moins de 1% du module) et qui a été relevé en 2013 ; il ne peut être inférieur à 84 m³/s.

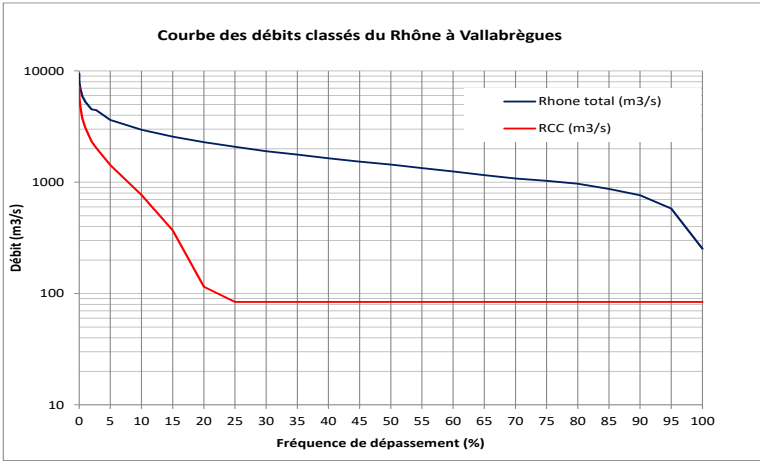


Figure 22.1 – Courbe des débits classés du Vieux Rhône

22B - VAL - Vallabrègues - Aménagements et évolutions historiques

Légende

Zone d'étude :

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

Eléments hydrographiques :

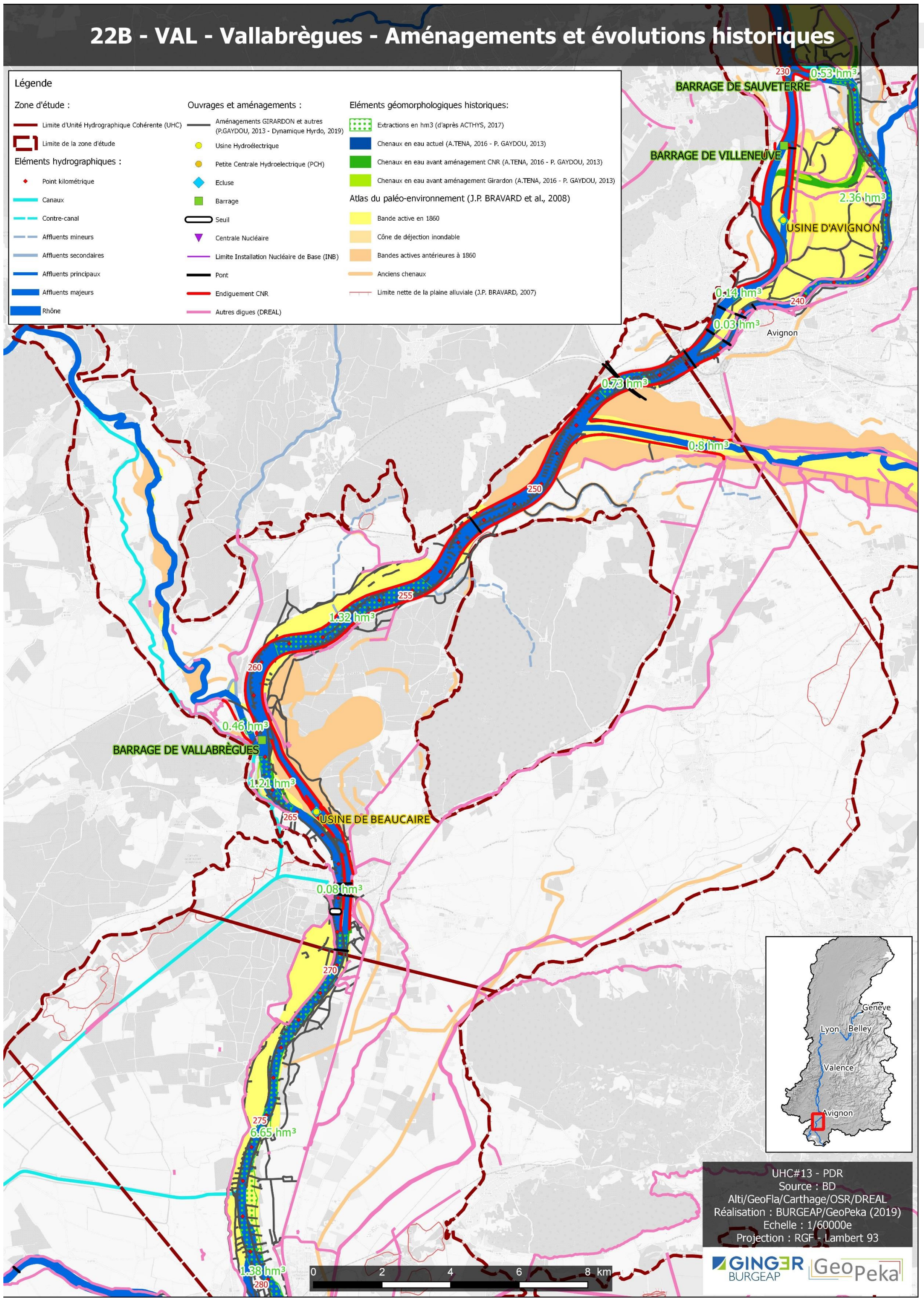
- ♦ Point kilométrique
- Canaux
- Contre-canal
- Affluents mineurs
- Affluents secondaires
- Affluents principaux
- Affluents majeurs
- Rhône

Ouvrages et aménagements :

- Aménagements GIRARDON et autres (P.GAYDOU, 2013 - Dynamique Hydr, 2019)
- Usine Hydroélectrique
- Petite Centrale Hydroélectrique (PCH)
- ◆ Ecluse
- Barrage
- Seuil
- ▼ Centrale Nucléaire
- Limite Installation Nucléaire de Base (INB)
- Pont
- Endiguement CNR
- Autres digues (DREAL)

Eléments 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#13 - PDR
Source : BD
Alti/GeoFla/Carthage/OSR/DREAL
Réalisation : BURGEAP/GeoPeka (2019)
Echelle : 1/60000e
Projection : RGF - Lambert 93



C2 – CONTRIBUTION DES AFFLUENTS

Affluent	Rang / rive	TH exu-toire	Bassin versant	Linéaire	Qm	Q2	Q10	Q100	Actions de gestion (1995-2018)	Granulométrie (volume grossier annuel)
					(m³/s)					
Durance	1 / RG	VAL1	14 280 km²	305 km	190	1400	3200	4800	1 343 000 m³ en 5u	LSG (6 000 m³/an)
Gardon	1 / RG	VAL3	2 100 km²	127 km	-	-	2293	6200	200 500 m³ en 4u	LS (≈ 0 m³/an)

u : une unité d'opération de dragage ; ≈ : volume estimé

Parmi les cours d'eau secondaires de l'UHC, seul le Briançon (affluent rive gauche du Gardon) apporte des sédiments et nécessite des dragages. Un unique curage réalisé en 2005 (12 000 m³) a mis en évidence un apport en matériaux fins.

La Durance (VAL2) est une rivière majeure qui draine une grande partie des Alpes du Sud (bassin versant de 14 280 km²), notamment sur les départements des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence, et qui se jette en rive gauche du Rhône au niveau de l'agglomération d'Avignon.

Avant les grands aménagements du 20^{ème} siècle (hydroélectricité, irrigation, extractions), la Durance était une rivière sauvage, torrentielle, avec un lit en tresses sur les 140 km en aval de Sisteron, et caractérisée par une grande activité morphologique. Le transport solide était fréquent, à partir de 200 m³/s environ, soit 120 jours par an (SMAVD, 2000). Malgré un alluvionnement de la partie terminale de la Durance dû à une diminution de la pente (de 2,7 à 2 ‰), la Durance fournissait au Rhône un volume charrié compris entre 200 000 et 300 000 m³/an. Les graviers de la Durance qui atteignaient le fleuve avaient un diamètre moyen de 32 mm, avec un D90 approchant 80 mm (E. PARROT, 2015).

Depuis les années 1960, la Durance possède 14 retenues et 21 usines hydro-électriques, dont la retenue de Serre-Ponçon qui est la plus importante retenue artificielle du territoire national (1,272 km³) ; elle se retrouve chenalisée et endiguée sur une grande partie de sa longueur (220 km sur les 305 km au total). Les extractions de granulats ont été majeures également puisqu'on estime les volumes extraits autour de 50 à 60 hm³ depuis le début des années 60 (dont 80 % en Basse Durance), ce qui représente un abaissement moyen du lit de 1 à 1,5 mètre sur l'ensemble du linéaire (EGR, 2000 ; rapport V3D1A5). Une partie des flux liquides n'atteint pas le Rhône : le canal EDF alimenté par les ouvrages de Cadarache puis de Mallemort prend la direction de l'Etang de Berre après avoir rendu des services hydroélectriques et d'irrigation.

Les flux solides ont été fortement modifiés par les retenues du bassin versant et le régime hydrologique influencé. Le bilan sédimentaire établi par la CNR en 2016 (cf. tableau ci-après), dans le cadre d'une étude d'avant-projet de dragage, permet de constater que les apports fins et grossiers déposés dans le domaine concédé ont été de 4,2 hm³ entre 1970 et 2015, soit 93 500 m³/an en moyenne. Au vu des données de dragages (1,8 hm³ entre 1970 et 2015 / CNR, 2016 ; 1,34 hm³ entre 1995 et 2018, soit 58 000 m³/an ; cf. partie H1 –), les apports en sédiments grossiers correspondraient à environ 10% du volume total déposé dans le domaine concédé (142 900 m³ sur 1995-2018, soit 5 950 m³/an). Cette estimation est du même ordre de grandeur que les 7 500 m³/an sur 1970-2000 donnés par l'EGR (2000), la sédimentation étant alors favorisée par des souilles profondes (jusqu'à 15 m de profondeurs) dans la traversée d'Avignon. Avec la mise en place des aménagements de Vallabrègues, c'est un véritable piège à sédiments (volume affiché de 1 250 000 m³ ; CNR, 2016) qui a été créé dans le domaine concédé afin de faire sédimenter le débit solide de fond de la Durance et empêcher qu'il ne transite jusqu'au Rhône (EGR 2000, V2D1A19). Le seuil CNR (ou seuil de Courtine) en aval du viaduc SNCF, à 2,6 km de la confluence, marque la limite entre les dépôts sédimentaires exclusivement fins (en aval), et les dépôts comportant une part de grossier (en amont).

Le reste des sédiments fins arrive à transiter en suspension jusqu'au Rhône. En effet, la Durance est le premier contributeur de MES du Rhône à Beaucaire (34%) sur la période 2011-2016 avec un flux estimé de 2,03 Mt/an (OSR III.3, 2018), plus de 4 fois inférieur aux apports avant aménagement (EDF, 2018) et présentant une forte variabilité (0,2 à 5,1 Mt/an de 2008 à 2017). Ces apports correspondent à un retour des sédiments fins, après plusieurs décennies, notamment dans les années 1960 à 1980, de piégeage dans les grands réservoirs (Serre-Ponçon, ouvrages du Verdon), de colmatage des retenues de moyenne Durance (jusqu'à 80% de leur volume utile), et de dérivation des fines vers l'Etang de Berre. Aujourd'hui, les grands réservoirs piègent toujours les fines, mais ce n'est plus le cas des retenues intermédiaires qui sont comblées et présentent une tendance au relargage ; l'augmentation des débits réservés et la gestion du barrage de Mallemort permettent par ailleurs de limiter les flux de fines en direction de l'Etang de Berre (CNR, 2016).

Dans un contexte de faible mobilité, l'accroissement actuel du transit des limons tend à favoriser une fixation du lit par les fines et la végétation pionnière. Cependant, certaines actions de recul de digues et protections de berges, comme par exemple en amont de Mallemort, favorisent une restauration de la dynamique alluviale et des milieux naturels associés.

En résumé, les apports de la Durance dans le piège de la confluence sont de l'ordre de 60 000 m³/an (bilan des dragages) à 85 000 m³/an (dépôt moyen annuel ; CNR, 2016). Sur ce volume, l'apport en sédiments grossiers est au mieux de l'ordre de 6 000 m³/an et ce flux ne peut atteindre le Rhône. En effet, la pente hydraulique nécessaire à ce transit ne serait pas compatible avec les enjeux d'inondation (capacité hydraulique de 6 000 m³/s en crue millénale, avec 0,50 m et 1 m de revanche sur les digues rive gauche et droite respectivement). Cet enjeu justifie les opérations de dragage (1995, 2011, 2017). Pour l'opération de 2017, tous les sédiments ont été relargués dans le Rhône : les fins à la confluence et les grossiers dans les fosses de la retenue de Vallabrègues (PK250, PK257,5 et PK261 ; fiche d'incidence du dragage 2017, CNR).

Le Gardon (ou Gard) trouve son origine à la confluence du Gardon d'Alès (445 km²) et du Gardon d'Anduze (631 km²). Ces deux rivières, qui sont elles-mêmes issues d'autres tributaires homonymes (Gardon de St-Jean, Gardon de Mialet, etc.), prennent leurs sources dans les Cévennes, avec un fonctionnement hydrologique très similaire à l'Ardèche et à la Cèze. Le Gardon conflue en rive droite du Vieux Rhône de Vallabrègues (VAL3) après avoir drainé un bassin versant de 2 100 km².

Volumes considérés	Volume global (m³)	Secteur amont (entre viaduc SNCF et seuil) (m³)	Secteur aval (entre seuil et confluence) (m³)
Dépôt entre 1970 et mars 2015	2 405 000	505 000	1 900 000
Dragages depuis 1970	1 798 950	223 000	1 575 950
Apports totaux entre 1970 et 2015	4 203 650	728 000	3 475 950
Apports moyens annuel entre 1970 et 2015	93 500	16 200	77 250
Volume à draguer (projet 2016)**	1 065 000	*505 000	≈ 560 000

* dont 185 000 m³ de grossiers

** projet finalement réalisé en 2017 avec 530 000 m³ au total, dont 53 000 m³ de grossiers

Bilan sédimentaire de la Durance sur le domaine concédé à la CNR de 1970 à 2015 (d'après CNR, 2016)

Avant la mise en place de l'aménagement hydroélectrique du Rhône, la confluence du Gardon se trouvait 1 km à l'amont du barrage de Vallabrègues (PK261,30). Le Gardon a été dérivé 1,5 km plus au sud et sa confluence a été aménagée avec le seuil de Comps (hauteur 2,70 m) qui a été réalisé pour maintenir la ligne d'eau initiale en étiage.

Les extractions de granulats ont été importantes dans le bassin versant du Gardon, notamment en piedmont des Cévennes. Sur le Gardon d'Alès, des extractions pour un volume de 1,5 hm³ ont eu lieu entre 1960 et 2004. Sur le Gardon d'Anduze, les volumes s'élèvent à 4 hm³ entre 1958 et 1990, ce qui représente 400 ans d'apports naturels (BURGEAP, 2017). Dans la plaine de la Gardonnenque (Gardons réunis en amont des gorges), les extractions sont estimées à 9 hm³ (SIEE, 1997). Entre les gorges et la confluence au Rhône, les extractions mal connues sont probablement de l'ordre de 10 hm³, avec une proportion importante de gravières en lit majeur (EGR, 2000).

Les apports de grossiers du Gardon avant aménagement sont estimés entre 5 000 et 10 000 m³/an (EGR, 2000 ; V3D1A2), alors que le Gardon en Gardonnenque devait transiter de l'ordre de 10 à 60 000 m³/an (EGR, 2000 ; V3D1A5). La différence entre l'amont et l'aval s'explique notamment par la rupture de pente à l'approche de la confluence : 1,45 ‰ en amont du Pont de Remoulins ; 0,24 ‰ en aval de Montrin, dans les 5 derniers km.

Le transit résiduel par charriage serait actuellement très faible, en dehors des 10 000 m³/an que produisent chacun les Gardons d'Anduze et d'Alès sur leur tête de bassin (BURGEAP, 2017 ; GINGER Environnement, 2009). En effet, les conditions de transit de ces flux vers l'aval ne sont pas réunies : barrages, fosses d'extraction non comblées, extractions sur des affluents. En aval de Remoulins, l'interception d'une ancienne gravière aujourd'hui presque totalement comblée (Géoportail, 2018) a interrompu le flux grossier résiduel qui aurait pu atteindre le Rhône ; cette gravière est en passe d'être comblée. De ce fait, en amont du seuil de Comps, les matériaux accumulés sont principalement des limons et petits graviers (Parrot, 2015). En 2015, un chenal dans le banc en amont du seuil de Comps a été créé pour restaurer l'alimentation en eau de la passe à poissons du seuil ; il portait sur un volume de 1000 m³, composé uniquement de sédiments fins.

A l'aval du seuil de Comps, l'enlèvement est important et a été estimé entre 20 000 m³/an et 100 000 m³/an (CNR, 1997) ; il comprend également et en grande partie des limons déposés par les crues du Rhône. La dernière opération CNR de dragage à la confluence date de 1995 et portait sur un volume de 199 500 m³, avec 48 500 m³ de sédiments grossiers. Un rapport d'analyse bathymétrique (CNR, 2013) confirme que, malgré une poursuite de l'enlèvement, les conditions de déclenchement d'un dragage ne sont pas réunies : il reste une marge de 79 000 m³ de remblai possible sur les banquettes.

En l'état actuel, les apports grossiers du Gardon peuvent donc être considérés comme négligeables, ce qui est confirmé par le fait que la crue de 2002 n'a pas entraîné de dragage à la confluence ; on notera toutefois que ces apports sont susceptibles de redevenir significatifs à l'avenir après le comblement des anciennes fosses situées en aval de Remoulins.



La Durance à la confluence avec le Rhône, avec au centre le seuil CNR (Géoportail, 2018)



Le Gardon au droit de Remoulins, avec la gravière interceptée et en cours de comblement (Géoportail, 2018)

Figure 22.2 – Illustrations de 2 affluents présentant une activité sédimentaire (Durance et Gardon)

C3 – BILAN SEDIMENTAIRE

Tronçons homogènes (TH)	Pente initiale	Pente actuelle (Q2)		Avant 2000 (m³/an) (1970/80-1997/2001)	Depuis 2000 (m³/an) (1997/2001-2010/2016)	Commentaires sur évolution après 2000	
VAL1 – Retenue amont (PK244,2-246,6)	0,4 ‰	0,07-0,20 ‰	↘	-17 000	➔	+2 000	Extractions 1996-97 ponts SNCF
VAL1 – Retenue médiane (PK246,6-258,2)		0,05-0,19 ‰	↗	+8 000	↘	-46 000	Reprise dépôts par crues 2002/2003 (+64 000 m³/an depuis 2005)
VAL1 – Retenue aval (PK258,2-262,5)		0,07 ‰	↗	+111 000	➔	-8 000	Reprise dépôts par crues 2002/2003 (+58 000 m³/an depuis 2005)
VAL3 – RCC amont (PK262,5-266)	0,3 ‰	0,08-0,12 ‰	↘	-32 000	➔	-1 000	Arrêt dragages en aval du barrage
VAL3 – RCC aval (PK266-269,7)		0,14-0,27 ‰	➔	+3 000	➔	+3 000	Tronçon stable
VAL5 – Canal d'amenée (PK261,7-265,0)				ND	↘	-10 000	
VAL5 – Canal de fuite (PK265,0-269,7)				ND	➔	-4 000	
ARL1 – Palier d'Arles amont (PK269,6-278)	0,20 ‰	0,11-0,32 ‰	↘	-17 000	➔	-2 000	Sédimentation après extractions et reprise dépôts par crue 2002-2003
ARL1 – Amont diffluence (PK278-279)		0,28 ‰	↗	+8 000	↘	-46 000	Reprise dépôts par crues 2002/2003 et entretien diffluence

Evolution des pentes

Les lignes d’eau en crue dans la retenue (VAL1) présentent une pente d’environ 0,15-0,20 ‰ en amont qui se stabilise rapidement autour de 0,07 ‰ à l’approche du barrage de Vallabrègues (6 fois inférieure à la pente avant aménagement de 0,4 ‰). Dans le Vieux-Rhône (VAL3), la pente d’écoulement évolue autour de 0,1 ‰ (soit 3 fois plus faible que la pente naturelle) dans les deux premiers kilomètres ce qui peut attester de l’influence encore présente des dragages historiques sur ce secteur. En aval, le RCC retrouve une pente plus importante pouvant atteindre localement des valeurs proches de la pente naturelle mais qui reste sous l’influence du seuil de Beaucaire et ceci même pour des crues supérieures à la crue décennale. Entre la restitution de Beaucaire et la diffluence Petit/Grand Rhône (23-AV1-RT), la pente moyenne (Q2) est de 0,23 ‰.

Bilan sédimentaire avant 2000 (EGR, 2000 ; Dynamique Hydro, 2018, CNR 2015)

Dans la queue de retenue (VAL1), le bilan sédimentaire est fortement influencé par les extractions liées à la construction du double viaduc TGV d’Avignon de 1996 à 1999 (PK245,7 à PK246,0) pour un volume de 0,73 hm³ (-17 000 m³/an). L’abaissement maximal du lit, sur le site des travaux, a engendré une incision moyenne de 1,20 m (maximum à 6 m) et généré une érosion progressive de 1 m dans la continuité des extractions jusqu’au PK246,6. Dans la seconde partie de la retenue (jusqu’au PK 258,2), les mouvements de matériaux, déblais comme remblais, sont particulièrement importants. En effet, en amont du méandre de Vallabrègues (PK255 à 259) environ 1,32 hm³ de matériaux ont été extraits en 1974 et ont été compensés par des dépôts importants jusqu’en 2001 (+8 000 m³/an). La mise en place du barrage de Vallabrègues a entraîné un stockage important des matériaux sur les 4 derniers km de la retenue (+111 000 m³/an), celle-ci piégeant notamment les apports de la Durance et de l’Ouvèze (E. PARROT, 2015) ainsi que les matériaux remobilisés par les ajustements du Rhône en amont ou dans la retenue.

Dans le Rhône court-circuité (VAL3), le tronçon amont (du barrage au PK266) est fortement marqué par des extractions importantes entre 1970 et 1992 pour un volume de 1,21 hm³ générant un déstockage de 32 000 m³/an entre 1970 et 1997, et se traduisant par l’apparition d’une fosse de l’ordre -8 m au PK264 et un abaissement moyen du fond de 4 m. Le tronçon aval du RCC a été non perturbé par des extractions et a vécu une légère phase d’alluvionnement (+3 000 m³/an) sur la même période entraînant une rehausse moyenne du fond de 1,50 m au PK 266,6. Le canal d’amenée n’a pas fait l’objet d’estimation de ses bilans sédimentaires sur cette période.

Le Rhône en aval de la restitution de Beaucaire (ARL1) est fortement incisé et marqué par les extractions massives du Palier d’Arles (7,5 à 8 hm³ prélevés entre 1971 et 2009, soit 200 000 m³/an), ces extractions étant en partie liées aux aménagements de Vallabrègues (dragages à vocation énergétique). Ces opérations ont engendré un bilan déficitaire qui s’est fortement réduit (-35 000 m³/an ; EGR, 2000) suite à la sédimentation des apports amont.

Bilan sédimentaire depuis 2000 (Dynamique Hydro, 2018, CNR 2015)

Compte tenu de l’arrêt des extractions et de l’effet des crues de 2002-2003, le bilan sédimentaire de la retenue de Vallabrègues mérite d’être analysé autour de l’année pivot de 2005. En effet, entre 2001 et 2005, la queue de la retenue présente un bilan positif imputable à la présence de la fosse de dissipation du double viaduc TGV qui a piégé des sédiments. Sur la partie intermédiaire de la retenue, on note un enfouissement du lit lié à un déstockage important (environ -1,4 hm³ entre 2001 et 2005 soit -350 000 m³/an). On note le même phénomène sur la partie aval de la retenue (-0,7 hm³ entre 2001 et 2005 soit -175 000 hm³/an). Entre 2005 et 2016, la dynamique sédimentaire de la retenue s’inverse en l’absence de crue majeure et la tendance est au dépôt en queue de retenue (+10 000 m³/an) surtout sur la section intermédiaire (+64 000 m³/an) et à l’approche du barrage (+58 000 m³/an). Pour l’instant, ces dépôts ne compensent pas intégralement les déstockages liés aux crues de 2002-2003. Au final, entre 2001 et 2015, la queue de retenue présente un bilan équilibré (+2 000 m³/an), le linéaire intermédiaire un déstockage important (-46 000 m³/an), et l’amont du barrage un léger déstockage (-8 000 m³/an).

Dans le Vieux Rhône (VAL3), l’arrêt des opérations d’extraction a permis d’assurer une relative stabilité du bilan sédimentaire (-1 000 m³/an sur la partie amont et +3 000 m³/an sur la partie aval).

Dans le canal usinier, la période 2001-2016 présente des bilans négatifs (-10 000 m³/an pour le canal d’amenée et -4 000 m³/an pour le canal de fuite), correspondant à un déstockage et un abaissement moyen de 0,43 m. ce résultat provient de la remobilisation lors des crues de 2002 et 2003 de sédiments fins déposés auparavant, dont une grande partie pourrait venir de la Durance compte tenu de sa contribution en sables et fines (cf. partie C5 –).

A l’aval de la restitution du Vieux Rhône jusqu’à la diffluence Petit Rhône / Grand Rhône, les crues de 2002 et 2003 ont entraîné une incision de 0,75 m dans le Rhône entre les PK271 à 277,5 ainsi que sur le Grand Rhône en aval de la confluence (-1,1 m au PK280) (E. PARROT, 2015). Toutefois, le secteur de la diffluence fait toujours l’objet d’opération d’entretien pour le chenal navigable afin de compenser la tendance naturelle aux dépôts de matériaux grossiers.

Bilan sédimentaire global depuis la mise en eau des barrages (CNR, 2019 ; 1970 - 2015/2016)

Entre 1970 et 2015, la retenue de Vallabrègues (VAL1) a subi d’importantes évolutions de son bilan sédimentaire (cf. Figure 22.6). En effet, la partie amont de la retenue jusqu’au PK258 a vécu un déstockage important depuis 1970 (-0,9 hm³), qui s’explique par d’importantes extractions (pour 2,05 hm³, au droit de la ligne TGV et de la plateforme d’Aramon), une érosion régressive aux PK250-PK252,5 (-0,3 hm³) et des accumulations dues à l’effet de la retenue, malgré une remobilisation lors des crues de 2002 et 2003. A contrario, la partie aval de la retenue jusqu’au barrage est le lieu d’importantes variations de stock ; ainsi, de 1970 jusqu’aux crues de 2002 et 2003, ce secteur était un lieu de dépôt et malgré le déstockage lié à ces épisodes, l’amont du barrage présente toujours un engravement significatif de 1,5 hm³ (+33 000 m³/an). Le bilan sédimentaire actuel total de la retenue depuis 1970 est donc positif (+0,6 hm³).

Le Vieux Rhône de Vallabrègues (VAL3) présente deux secteurs distincts. La partie amont (du barrage jusqu’au PK266) présente un bilan sédimentaire négatif depuis 1970 (-0,32 hm³) fortement lié à l’extraction de 1,21 hm³ entre 1970 et 1992. Cet état déficitaire est confirmé par l’absence de banc visible dans le Vieux Rhône. A l’inverse la partie aval du RCC de Vallabrègues s’est engravée de 0,49 hm³ depuis la mise en place des aménagements. Néanmoins, le Vieux Rhône de Vallabrègues reste globalement en déficit (-0,25 hm³) depuis 1970.

Le Rhône en aval de la restitution de Vallabrègues (ARL1) est marqué par des extractions importantes (7,5 à 8 hm³) opérées de 1971 à 2009 entre les PK269 et 283. Ainsi, entre 1971 et 2009 le bilan sédimentaire est fortement déficitaire (-3 hm³, soit -79 000 m³/an) entre les PK269 à 279.

C4 – DYNAMIQUE DES SEDIMENTS GROSSIERS

Avant aménagement, le débit de début d’entraînement était de l’ordre de 1 000 m³/s (250 j/an ; Dm = 25 mm). La capacité de transport était de l’ordre de 140 000 m³/an (EGR, 2000) à 70 000 m³/an (Vázquez-Tarrio, 2018). Après aménagement, la capacité de transport dans la retenue (VAL1), estimée à 4 000 m³/an dans l’EGR, évolue de 5 000 m³/an à 1 500 m³/an entre l’amont et l’aval (Figure 22.5), avec au PK254 une rupture de transport des quelques centaines de m³/an de graviers (2-16 mm). Dans le Vieux Rhône (VAL3), la capacité de transport est quasi nulle au pied du barrage (300 m³/an) avant d’augmenter progressivement jusqu’à 3 000 m³/an en amont de la restitution avec quelques flux graveleux. Sur le linéaire entre la restitution et la diffluence Petit-Rhône / Grand-Rhône, la capacité passe à 20 000 m³/an, et la part des graviers (2-16 mm) est significative (environ 3 000 m³/an), accompagnée de quelques centaines de m³ en graviers grossiers (>16 mm).

Les calculs de mobilité (cf. Figure 22.4) confirme que la partie amont de la retenue jusqu’au PK254 (Aramon), permettrait le transit en crue des graviers (10-20 mm). En aval de ce point, la taille des particules mobiles diminue lentement à environ 10 mm au niveau du barrage de Vallabrègues, le reste des éléments grossiers étant piégé dans la retenue. Il faut cependant noter que la Durance n’apporte quasiment plus de grossiers au Rhône du fait de ces souilles (casier de dépôts) sur sa partie aval. Le Vieux Rhône (VAL3) reprend progressivement de la mobilité d’abord pour les graviers fins jusqu’au PK266 puis également pour les graviers grossiers en aval jusqu’à la restitution. En aval de la restitution (ARL1), les graviers et cailloux (jusqu’à 30 voire 40 mm) restent mobiles dans ce tronçon.

C5 – DYNAMIQUE DES SEDIMENTS FINS ET SABLES

Fines

Sur le secteur de Vallabrègues, les flux sont connus par le suivi de la station OSR de Beaucaire (en moyenne 6,0 Mt/an). Les principaux contributeurs sont la Durance (34% en moyenne soit 2,04 Mt/an), l’Isère (30%), le Haut-Rhône (11%) et la Saône (6%) (Rapport OSR III.3, 2018). Toutefois, environ 19% (soit 1,2 Mt) du flux de MES mesuré à Beaucaire sur la période 2011-2016 ne provient pas de ces cours d’eau. Après prise en compte des contributions intermédiaires du Gardon, le flux en MES est estimé à 5,90 Mt/an en entrée de l’UHC et 6 Mt/an en aval du Gardon. Les apports peuvent également être liés à des déstockages de sédiments au sein du réseau hydrographique.

Sables

Les flux de sables ont été étudiés de façon théorique à partir des calculs de capacité de charriage (Vázquez-Tarrio, 2018) et de leur répartition granulométrique (modèle GTM ; Recking, 2016) (Figure 22.5). D’après ces calculs, les flux de sables sont continus avec des grandeurs de 2 000 à 5 000 m³/s, et sont nettement ralentis au passage du barrage et du Vieux Rhône.

Tronçons homogènes (TH)	Pente actuelle (Q2)	D90 fond (mm)	D50 fond (mm)	D90/D50 banc (mm)	Capacité charriage caractéristique (m³/an)	Flux de MES (Mt/an)
VAL1 – Retenue amont (PK244,2-248,2)	0,07-0,20 ‰	56	26	-	5 000	3,86
VAL1 – Retenue médiane (PK248,2-258,2)	0,05-0,19 ‰	73	40	-	3 000	5,90
VAL1 – Retenue aval (PK258,2-262,5)	0,07 ‰	-	-	-	1 500	
VAL3 – RCC aval Gardon (PK262,5-266)	0,08-0,12 ‰	-	-	-	300	6,00
VAL3 – RCC aval seuil (PK266-269,7)	0,14-0,27 ‰	-	-	-	3 000	
ARL1 – Palier d'Arles amont (PK269,6-278)	0,11-0,30 ‰	41-163	20-60	-	20 000	

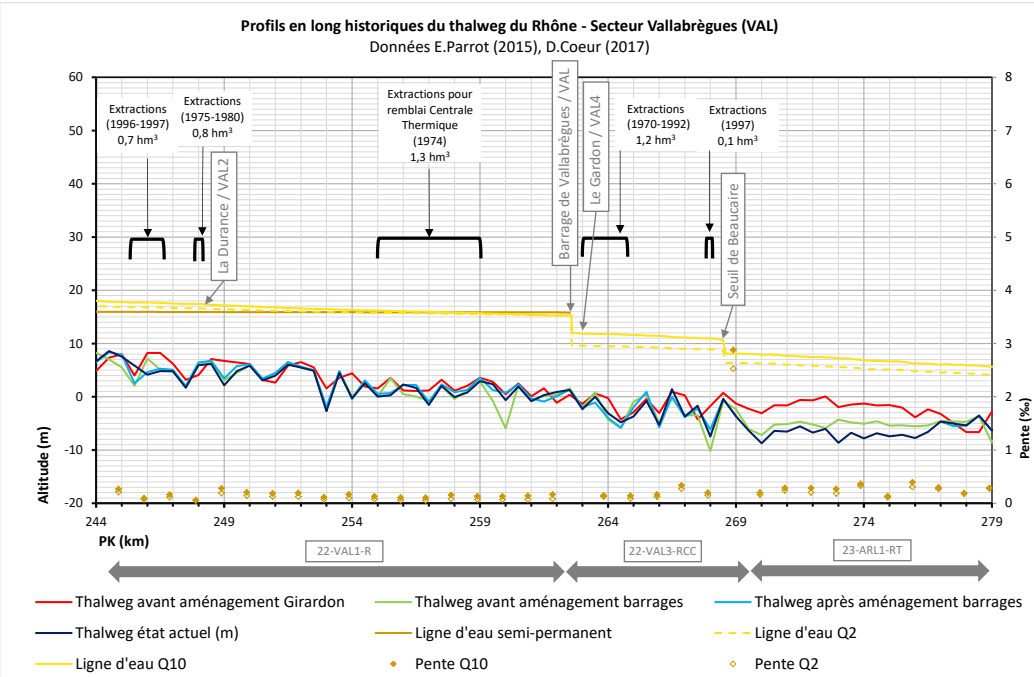


Figure 22.3 – Evolution historique du thalweg du fond du lit et pressions anthropiques

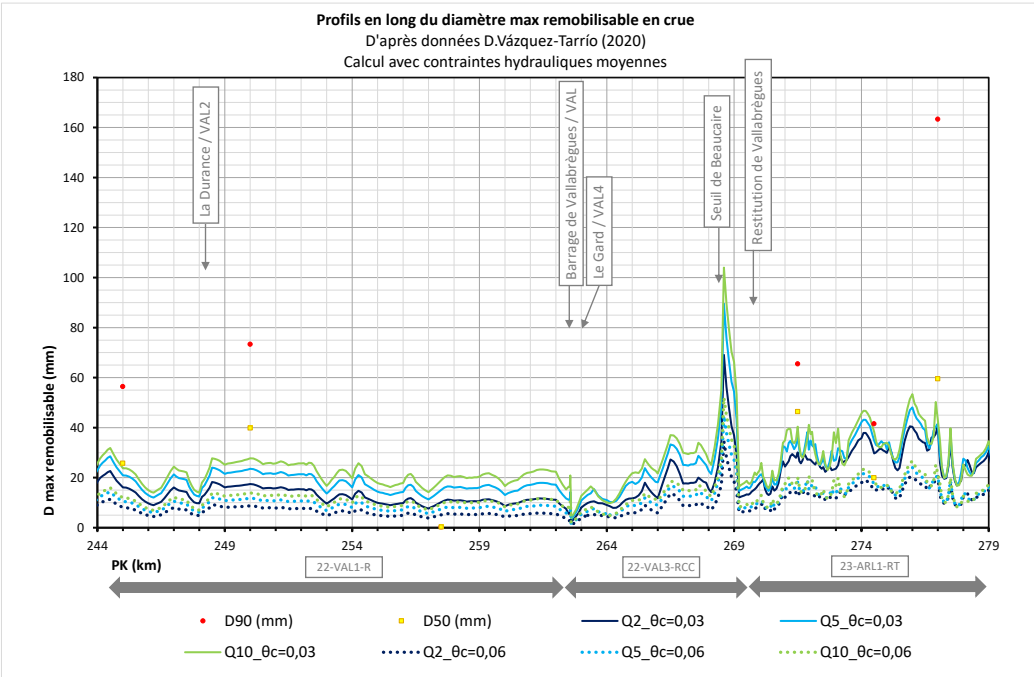


Figure 22.4 – Profil en long du diamètre maximal remobilisable (Q2, Q5, Q10)

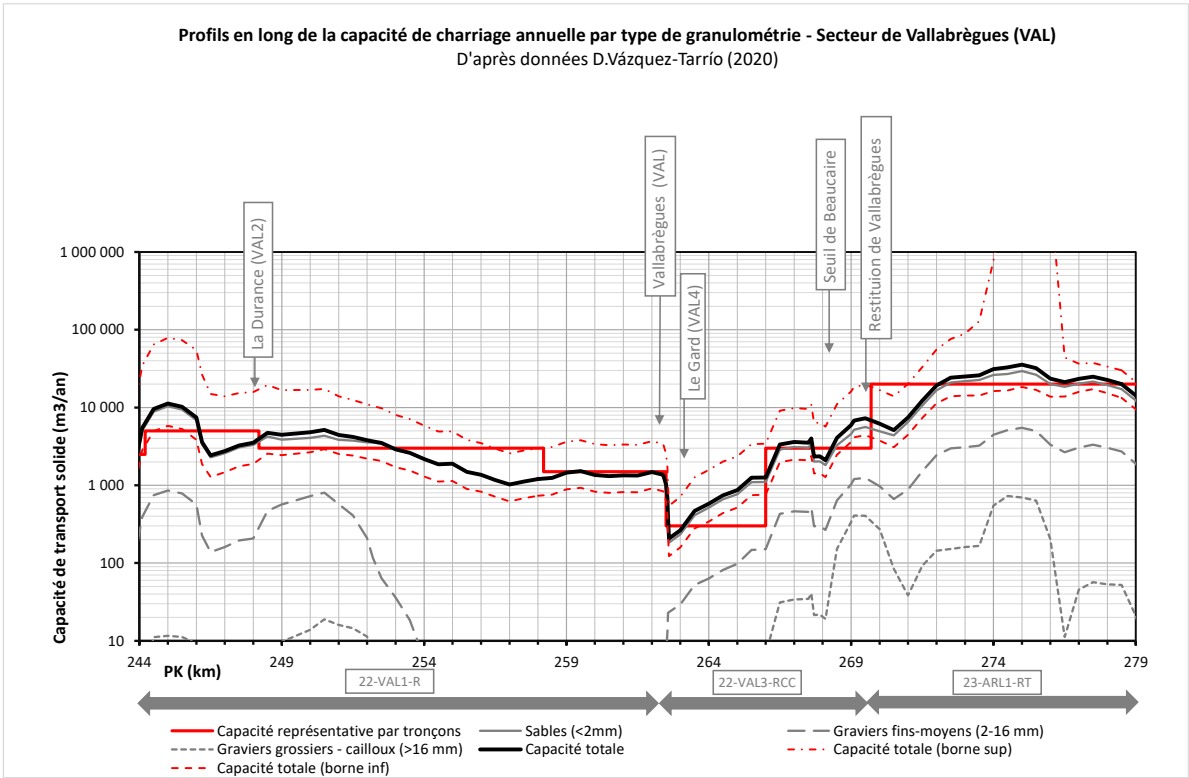


Figure 22.5 – Profil en long de la capacité de charriage moyenne annuelle

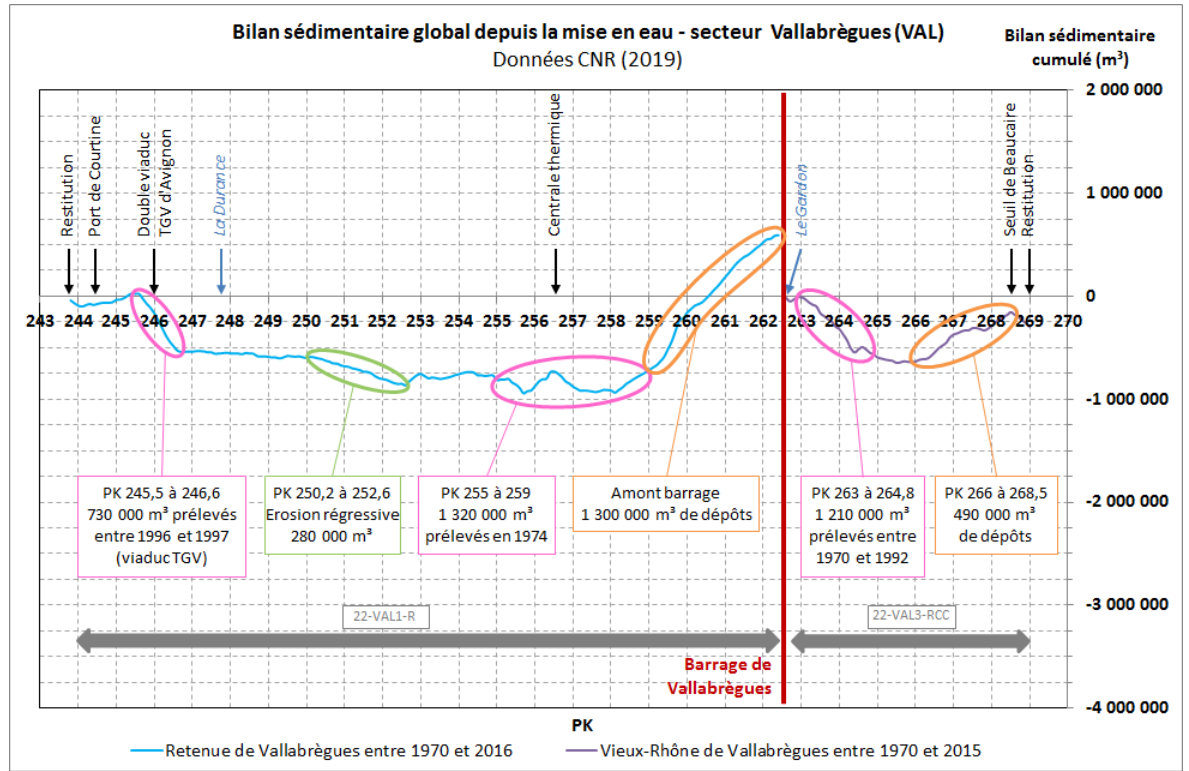
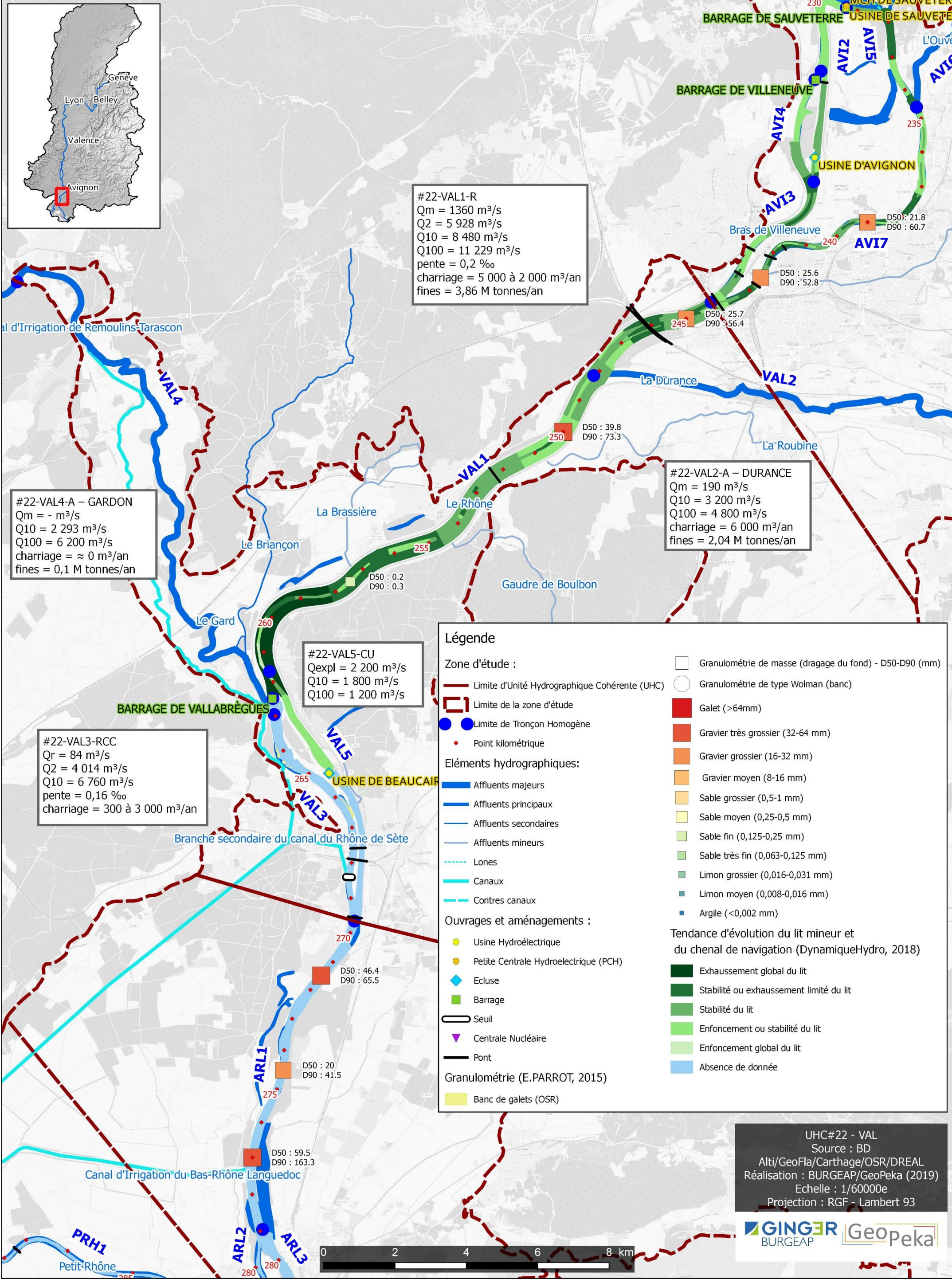


Figure 22.6 – Bilan sédimentaire sur l'UHC de Vallabrègues de 1970 à 2015 (CNR, 2019)

22C - VAL - Vallabrègues - Fonctionnement morphologique



D – ENJEUX EN ECOLOGIE AQUATIQUE (CARTE 22D)

D1 – DIAGNOSTIC DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS

Qualité physico-chimique et hydrobiologique de l'eau

Au sein de cette UHC, un total de 4 stations (2 sur les principaux affluents que sont la Durance et le Gardon – ou Gard, et 2 sur le Rhône) font 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	UHC
Durance	La Durance du Coulon à la confluence avec le Rhône	FRDR244	Durance à Caumont-sur-Durance	06166000	22-VAL
Rhône	Le Rhône d'Avignon à Beaucaire	FRDR2008	Rhône à Aramon	06126600	22-VAL
Gard	Le Gard de Collias à la confluence avec le Rhône	FRDR377	Gard à Rémoulins	06130500	22-VAL
Rhône	Rhône de Beaucaire	FRDR2008b	Rhône à Beaucaire	06130900	22-VAL

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.

Cours d'eau	Station	Année	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments N	Nutriments P	Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Pressions hydromorphologiques	Etat écologique	Potentiel écologique	Etat chimique
Rhône	Aramon	2017	TBE	Ind	TBE	BE	TBE	BE					Moy		MOY	MAUV
		2016	TBE	Ind	TBE	BE	BE	BE	9 (4-19)	12,2	6,4		Moy		MOY	BE
		2015	TBE	Ind	TBE	BE	BE	BE	5 (2-11)	14,5		7,0	Moy		MOY	MAUV
		2014	BE	Ind	TBE	BE	BE	BE	6 (2-15)	13,7	7,5		Moy		MOY	BE
		2013	BE	Ind	TBE	BE	BE	BE	10 (6-15)	18,2		5,4	Moy		MOY	MAUV
		2012	BE	Ind	TBE	BE	BE	BE	12 (6-22)	15,5	7,4		Moy		MOY	MAUV
	Beaucaire	2018	TBE	Ind	TBE	BE	TBE	BE					Moy		MOY	BE
		2017	TBE	Ind	TBE	BE	TBE	MAUV	12 (6-23)	13,4			Moy		MOY	BE
		2016	TBE	Ind	TBE	BE	BE	MAUV	11 (6-18)	15,3			Moy		MOY	BE
		2015	TBE	Ind	TBE	BE	TBE		11 (6-20)	16,2			Moy		MOY	
		2014							9 (4-19)	17,4			Moy		Ind	
		2013							10 (6-15)	14,3			Moy		Ind	
Durance (RG)	Caumont-sur-Durance	2017	TBE	Ind	TBE	TBE	BE	BE		TBE			Moy		MOY	BE
		2016	TBE	Ind	TBE	TBE	BE	BE	13 (5-31)	TBE	10,1	16,5	Moy		MOY	BE
Gard (RD)	Rémoulins	2017	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE			BE		BE
		2016	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE	MAUV	TBE	TBE	BE	6,6		MOY		BE

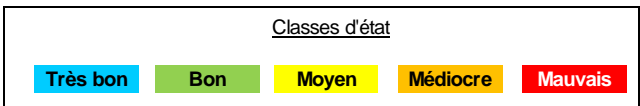


Figure 22.7 – Etats physico-chimique et hydrobiologique des stations de l'UHC#22-VAL

Sur le Rhône, la qualité des eaux est mesurée au sein de la retenue, entre les confluences de la Durance et du Gardon (station Aramon, VAL1-R) et au sein du tronçon court-circuité de l'aménagement de Beaucaire-Vallabrègues (VAL3-RCC). Sur ces deux stations, les éléments physico-chimiques soutenant la biologie apparaissent globalement bons voire très bons, traduisant cependant un enrichissement en éléments azotés, et un problème d'oxygénation au sein de la retenue avant 2014. Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, ils sont « bons » au niveau de la retenue, mais déclassés au sein du RCC du fait de concentrations trop élevées en cuivre. Enfin, pour ce qui est de l'état chimique, on note, uniquement dans la retenue, des déclassements réguliers du fait de teneurs élevées en HAP (fluoranthène, benzo(a)pyrène, ...).

Les pressions hydromorphologiques sont jugées « moyennes », et le potentiel écologique de cette MEFM est qualifié de moyen mettant en avant la possibilité de réaliser des actions visant à améliorer son fonctionnement. Les compartiments biologiques étudiés font état de résultats plutôt « bons » pour ce qui concerne les macrophytes (exception faite de l'année 2016) et les poissons (proche du très bon état). A l'inverse, les compartiments diatomées et macroinvertébrés sont relativement « moyens » et semblent orientés à la baisse ; l'absence des taxons les plus polluosensibles pénalisant les indicateurs « macroinvertébrés » et traduisant une altération de la qualité de l'eau sans doute plus importante que celle relevée par les paramètres physico-chimiques. Le fait que cette station soit localisée au sein de la retenue de Vallabrègues explique sans doute en partie ces mauvais résultats.

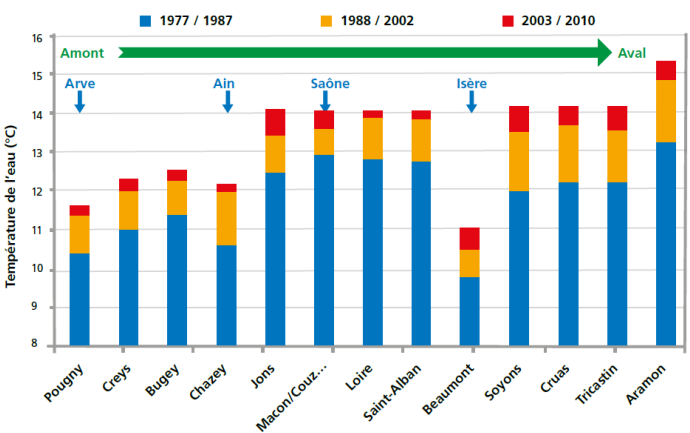
Au niveau des affluents, les situations sont contrastées :

- **Le Gardon (ou Gard)** présente des états globalement bons voire le plus souvent très bons, quel que soit le compartiment considéré. On relève des altérations ponctuelles liées à des concentrations excessives en arsenic (polluants spécifiques) ou encore en benzo(a)pyrène (état chimique). Cela ne semble pas trop perturber le fonctionnement écologique de cette partie aval du Gard ; seules les macrophytes sont déclassées en qualité « moyenne » en 2012 et 2013, conduisant à un état écologique moyen en 2016, avant de retrouver le bon état en 2017. A noter que les compartiments « diatomées » et

« macroinvertébrés » sont considérés en « très bon état », et que le compartiment « poissons » reste proche de cet état très bon. Il convient cependant de préciser que la station de mesure se trouve à environ une quinzaine de kilomètres à l'amont de la confluence avec le Rhône ;

- **Sur la Durance**, la station de mesure de Caumont-sur-Durance est également éloignée de la confluence (15 km environ). Les éléments physico-chimiques soutenant la biologie ne présentent pas de signe d'altération (exception faite de l'élément de qualité « acidification » du fait d'un pH « naturellement » élevé), pas plus que les polluants spécifiques, ni ceux liés à l'état chimique. Les diatomées confirment la bonne qualité de l'eau (état très bon), voire même les macrophytes (état bon). Il n'en va pas de même pour les macroinvertébrés et les poissons (état moyen), reflet très probable des perturbations hydromorphologiques que connaît la partie aval de ce cours d'eau (nombreux ouvrages, réduction des débits, etc.). Au sein de cette MEFM, les pressions sont jugées « moyennes », de même que le potentiel écologique.

Thermie



La température moyenne du Rhône au niveau de l'UHC#22-VAL (station d'Aramon sur la figure ci-contre) a connu, comme tous les autres secteurs du Rhône, une augmentation qui dépasse 2,1°C environ, l'essentiel de l'augmentation (plus des ¾ dans le cas présent) étant survenue entre 1988 et 2002. L'UHC#22-VAL appartient à la partie du Rhône dont la température est la plus élevée (Figure 13.7), la moyenne annuelle dépassant les 15°C et homogène d'un point de vue thermique, et au niveau de laquelle, les valeurs journalières les plus chaudes (q99%, i.e. valeur dépassée moins de 4j/an) sont proches de 25°C.

Figure 22.8 – Evolution amont-aval des températures de l'eau 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.

		Année																
Station	Paramètres	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Rhône-retenue (Aramon)	QSM (<0,1 / <0,5)	0,22	0,15	0,30	0,12	0,19	0,89	0,20	0,20	0,32	0,31	0,28	0,32	0,26	0,28	0,21	0,20	
	Seuil HAP (22 800 µg/kg)	1 124	40	1 085	395	476	564	441	526	265	660	727	563	821	715	551	539	
	Seuils PCBi (10 et 60 µg/kg)	17,5	17,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	11,5	5,4	17,4	12,0	14,0	12,4	44,0	16,0	11,0	

Station	Paramètres	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2008	2009	2012	2015	2016	2017
Durance (Caumont-sur-Durance)	QSM (<0,1 / <0,5)	0,05	0,13	0,11	0,08	0,18	0,33	0,12	0,09	0,10	0,08	0,12	0,16	0,12
	Seuil HAP (22 800 µg/kg)	360	184	312	320	270	1 548	419	260	229	294	227	361	249
	Seuils PCB (10 et 60 µg/kg)	17,5	17,5	17,5	35,0	35,0	35,0	35,0	3,5	3,5	4,2	3,5	3,5	3,5

Station	Paramètres	2001	2002	2003	2004	2006	2008	2009	2012	2015
Gard (Remoulins)	QSM (<0,1 / <0,5)	0,27	0,35	0,41	0,64	0,35	0,43	0,34	0,19	0,12
	Seuil HAP (22 800 µg/kg)	5 664	7 751	5 465	6 925	4 209	7 401	2 250	1 099	179
	Seuils PCB (10 et 60 µg/kg)	17,5	17,5	35,0	35,0	35,0	12,9	3,5	3,5	3,5

Station	Paramètres	2000	2015	2016	2017
Rhône-chenal (Beaucaire)	QSM (<0,1 / <0,5)	0,34	0,30	0,25	0,19
	Seuil HAP (22 800 µg/kg)	4 131	1 668	1 466	641
	Seuils PCB (10 et 60 µg/kg)	35,0	19,7	14,0	10,0

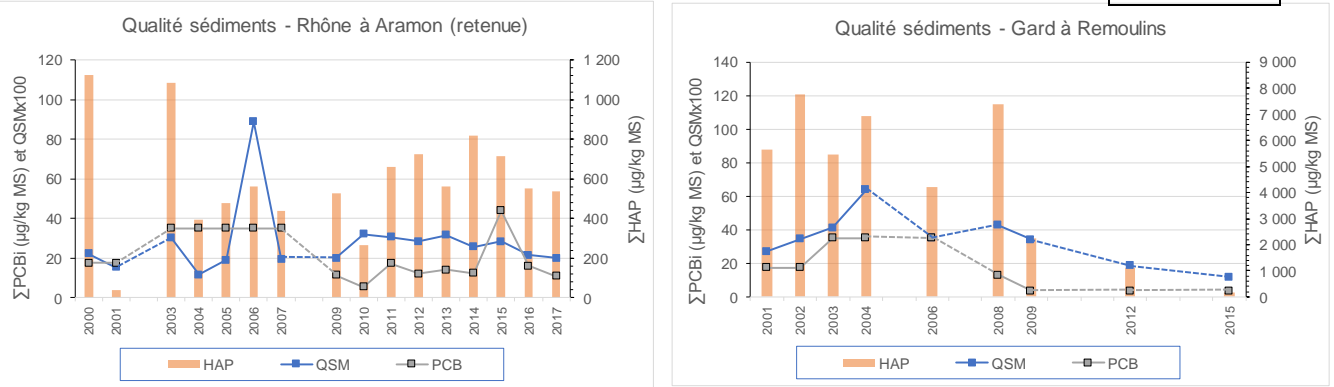
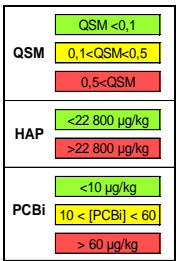


Figure 22.9 – Qualité des sédiments des stations de l'UHC#22-VAL

Au niveau du Rhône, la qualité des sédiments au sein de la retenue (Aramon, VAL1-R) apparaît globalement moyenne, exception faite de l'année 2006, conséquence de concentrations élevées en micropolluants minéraux (plomb et zinc). Lors des autres campagnes, aucun des huit micropolluants métalliques pris en compte dans le QSM ne dépasse le seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006. Concernant les PCB, les concentrations sont relativement stables et le plus souvent « significatives » (i.e. >LQ). Pour les HAP, les teneurs mesurées apparaissent assez faibles et sans tendance évolutive sur les dernières années (bruit de fond). Dans le RCC (VAL3-RCC) les résultats sont comparables : valeurs faibles et peu d'évolution sur les dernières années, si ce n'est une légère diminution de l'ensemble des indicateurs lors de la dernière campagne (2017).

Sur la Durance, les sédiments sont peu contaminés, le QSM oscillant autour de la limite de classe. Aucun des huit micropolluants métalliques pris en compte dans le QSM ne dépasse le seuil S1 (arrêté 9 août 2006), les teneurs en HAP sont extrêmement faibles, même si on note un « pic » en 2005, et les concentrations en PCB sont le plus souvent < LQ (rappel : les seuils LQ ont été adaptés au cours du temps : 17,5 avant 2003, puis 35 de 2004 à 2007, et 3,5 µg/kg à partir de 2008).

Sur le Gardon, le schéma est légèrement différent puisque l'on note une amélioration nette depuis 2008. Le QSM est proche de la première classe de qualité, conséquence de la baisse des teneurs en HAP et surtout de la réduction des concentrations en micropolluants minéraux, qu'il s'agisse de l'arsenic (déclassant en 2003 et 2009) ou du plomb (2004 et 2008). Les concentrations en PCB sont le plus souvent <LQ, exception faite de la campagne de 2008 (valeur de 12,9 µg/kg alors que la LQ est passée de 35 à 3,5 µg/kg entre 2006 et 2008).

D2 – ELEMENTS DE DIAGNOSTIC DE LA FAUNE AQUATIQUE

Dans la retenue (VAL1)

Au niveau de la retenue (VAL1), soit à l'aval immédiat de la confluence avec la Durance, l'IPR prévoit une richesse spécifique comprise entre 16 et 18 espèces ; les opérations menées entre 2007 et 2015 (4 campagnes) font état de la capture de 23 espèces, y compris les cinq non prises en compte par l'IPR (black-bass, gambusie ; mullet, pseudorasbora et silure), chiffre qui passe à 20 unités en retirant de la liste les espèces « rares » (< 5 captures), et en conservant 4 espèces non intégrées à l'IPR. De ce fait, la diversité spécifique observée est relativement cohérente avec celle fournie par l'IPR. Néanmoins, à l'échelle spécifique, des distorsions apparaissent ; en effet, dans cet inventaire, on peut distinguer :

- les espèces attendues et bien capturées : ablette, gardon, chevesne, brèmes, barbeau, anguille, goujon, sandre ;
- les espèces attendues et a priori en sous-effectif : carpe commune (capture difficile), hotu (effet retenue = habitat peu favorable) brochet (mauvaises conditions de reproduction ?). A noter l'absence dans les captures de plusieurs espèces attendues, au premier rang desquelles on trouve la perche commune (raisons inconnues), la tanche (absence de support de reproduction ? = végétation comme le brochet), le poisson-chat (épizootie), le blageon (probabilité de présence surestimée par l'IPR) et la vandoise ;
- les espèces peu ou non-attendue : bouvière, spirin, toxostome principalement qui profitent probablement de la présence de la Durance. A noter également le mullet dans cette catégorie, tout à fait à sa place dans ce peuplement, mais non pris en compte dans l'IPR ;
- les espèces allochtones potentiellement invasives : carassins, pseudorasbora, gambusie et silure.

Le peuplement est dominé par trois espèces au premier rang desquels on trouve l'anguille (18,5%), conséquence de la proximité avec la mer, l'ablette (16,3%) et le mullet (14,7%), autre espèce amphihaline capable de migration, certes moins importantes. Viennent ensuite le chevesne, espèce ubiquiste et tolérante (euryèce) et le pseudorasbora. Ce peuplement comprend également plusieurs espèces susceptibles de faire l'objet de mesures de protection, en particulier la bouvière, le toxostome (en provenance de la Durance probablement), ou encore le brochet (2 individus seulement).

Aucune mesure ou inventaire piscicole n'est réalisé à pas de temps régulier dans le Vieux Rhône de Vallabrègues.

Dans le RCC (VAL3)

Il n'existe pas de suivi de la faune piscicole dans le RCC de Vallabrègues. Pour mémoire son linéaire de 7,1 km est entièrement lentique, sous l'influence notamment du seuil de Beaucaire.

Dans les annexes fluviales (lônes, casiers)

Il n'existe à notre connaissance, au sein de cette UHC, aucun suivi des annexes fluviales du Rhône. Ces dernières sont rares en connexion avec le lit mineur du fait de la forte anthropisation des abords du fleuve. Elles sont présentes en lit majeur (Vallabrègues, Cendre, Aramon) mais ne font pas l'objet de suivi à notre connaissance.

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 sédimentaire.

Au niveau de la retenue, et à l'échelle de la chronique étudiée (2007-2015), les deux catégories présentent des situations relativement contrastées : les lithophiles constituent un peu plus de 17% en moyenne des effectifs capturés, et leur importance relative est plutôt orientée (légèrement) à la baisse. Concernant les psammophiles, ils ne représentent en moyenne que 7,3% des captures, mais leur part au sein du peuplement est (légèrement) à l'augmentation. Dans le même temps, les variations d'effectifs capturés au sein de ces deux catégories sont relativement fortes, en particulier chez les lithophiles, mettant en avant l'influence des conditions hydroclimatiques sur la reproduction annuelle.

En regard des résultats obtenus au niveau des autres stations du Rhône (Figure 22.11), l'abondance relative des lithophiles peut être qualifiée de (très) faible sur le secteur de Vallabrègues, mais dans la « moyenne » des résultats obtenus sur les autres stations de ce secteur aval du Rhône. Il en est de même pour les psammophiles, « moyenne » à l'échelle du Rhône et dans la moyenne des résultats obtenus par cette guilda sur ce secteur.

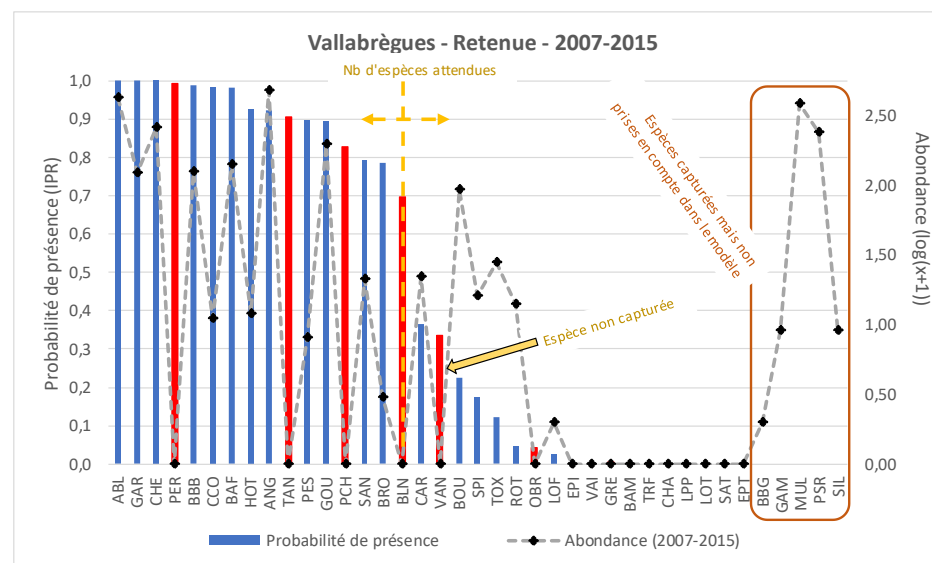
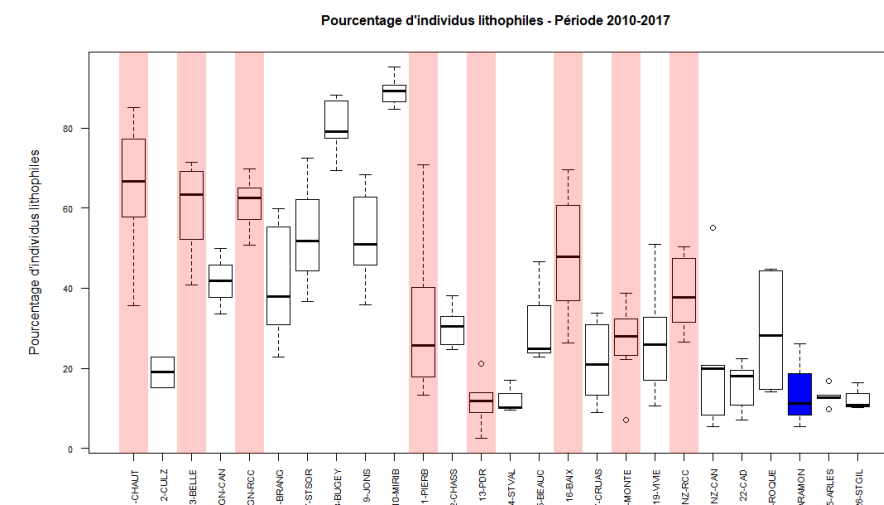


Figure 22.10 – Probabilité de présence et importance relative des espèces de poissons du Rhône – Station retenue de VAL (Source : AFB)

(a)



(b)

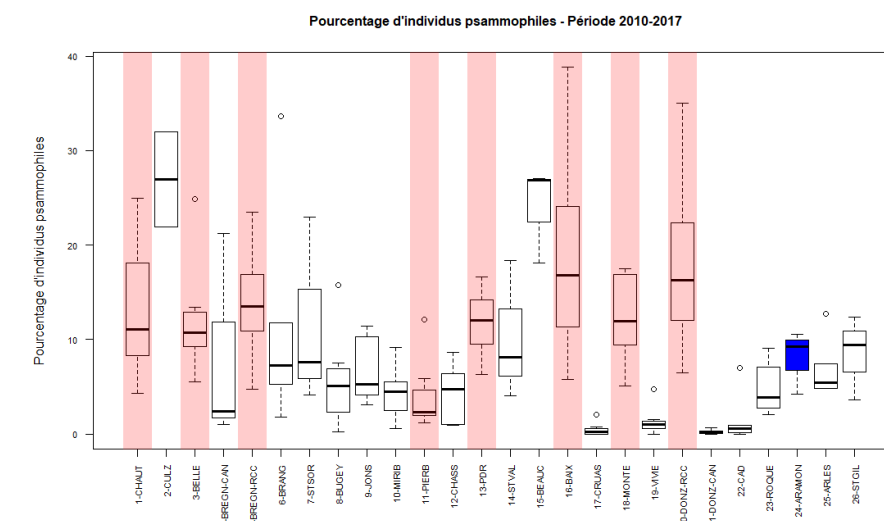


Figure 22.11 – Importance relative des espèces lithophiles (a) et psammophiles (b) à l'échelle du Rhône (Sources : RhonEco, AFB et Irstea) – Surlignées en rose les stations situées au sein des RCC

D3 – CONTINUITE ECOLOGIQUE ET RESERVOIRS BIOLOGIQUES

Au sein de cette UHC, les nombreux obstacles à la continuité écologique ont fait, pour la plupart, l'objet d'aménagements visant au rétablissement des déplacements des poissons, notamment les migrateurs amphihalins (anguille, alose feinte, lamproies) :

- Sur le Rhône :
 - Au sein de l'UHC, les deux ouvrages présents (barrage de Vallabrègues et usine-écluse de Beaucaire) constituaient des obstacles majeurs vis-à-vis du déplacement des poissons du fait de hauteurs de supérieures 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). A noter que les manœuvres spécifiques des écluses (débit d'attrait) améliorent sensiblement les passages de poissons (facteur compris entre 4 et 5 pour ce qui concerne l'aloise, CSP, 2007). En 2005-2006, la CNR a fait installer deux passes-pièges au niveau de cet aménagement ; installations qui ont été modifiées en 2016-2017 afin notamment d'augmenter la capacité d'accueil des bacs de piégeage. Le suivi mis en place est considéré comme opérationnel et fiable depuis 2008 ; depuis cette date, environ 250 000 anguilles sont capturées en moyenne chaque année, les extrêmes allant de 3 600 individus (2009) à 416 000 (2015) ! Les variations étant globalement liées au recrutement en civelles l'année précédente, et l'hydrologie du Rhône l'année de la remontée. La majorité des captures est représentée par des individus de petite taille (< 15 cm). Les poissons remontant par le RCC sont bloqués par le barrage de Vallabrègues, non équipé, classé en Listes 1 et 2. Il existe cependant un projet d'aménagement d'une passe à poissons associée à une microcentrale, sur les modèles de Rochemaure et du Pouzins, Si l'hydrologie est favorable (débit soutenu du Gardon, surverse au barrage de Beaucaire), les poissons peuvent néanmoins s'engager dans le Gardon (classé en Liste 2), 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. Ce dernier seuil est équipé d'une passe en pré-barrages installée en 2002 par la CNR, dont la fonctionnalité n'est pas connue ;
 - Plus en amont, les trois ouvrages associés à l'aménagement d'Avignon ont également fait l'objet de modifications afin de favoriser la migration des poissons à la montaison : manœuvres spécifiques des écluses de Villeneuve et d'Avignon, deux passes-pièges au droit du barrage d'Avignon associées à une passe à bassins équipée d'un système de vidéo-comptage au barrage de Sauveterre (depuis 2017) ;
 - Vers l'aval, la continuité jusqu'à la mer Méditerranée n'est pas entravée, que ce soit via le Petit ou le Grand Rhône ;
 - Au niveau de ces ouvrages, les conditions de dévalaison, généralement non renseignées, sont au global peu favorables du fait du turbinage d'une bonne partie des débits au niveau des centrales hydroélectriques (usine de Beaucaire dans le cas présent). La mortalité liée au passage des poissons dans les turbines a fait l'objet d'expérimentation au niveau de cette usine, avec l'anguille comme espèce cible, du fait de sa forte sensibilité liée à sa morphologie (longueur importante). Le taux de survie (à 48 h) a été estimés à 92,3% et le taux de poissons présentant des blessures à 6,8% (Normandeau, 2011). Concernant l'anguille, cette phase du cycle migratoire fait l'objet d'une importante étude menée par la CNR, avec l'appui scientifique de l'INRAe, et opérationnel de l'AFB et de MRM sur le secteur compris entre l'aval de l'aménagement de Donzère et la mer.
- Avec les affluents, la continuité fait également l'objet de nombreux travaux et études du fait de l'importance écologique que représentent le Gardon et la Durance. La remontée sur ces deux cours d'eau depuis le Rhône est rapidement entravée par des seuils mis en place afin notamment de caler le fond du lit (et donc le protéger de l'érosion régressive venant du Rhône). Nombre d'entre eux ont été équipés d'ouvrages de franchissement (passe rustique type ralentisseur, passe à bassins sur le Gardon), mais la remontée des poissons reste problématique et dépendante de l'hydrologie de ces cours d'eau.
 - Sur le Gardon (classé en Liste 2), l'objectif est des faire remonter les aloses jusqu'au seuil du pont de Saint-Chaptes (à 52 km de la confluence) ;
 - Sur la Durance (classé en Liste 2), l'objectif est le barrage de Mallemort (51 km de la confluence) mais actuellement, le seuil de Callet (ou seuil n°68), à 6,5 km de la confluence, constitue un verrou infranchissable d'une hauteur de 4,5 m, et qui est utile à l'alimentation de la nappe alluviale (captages d'Avignon). Les seuils n°66 et 67 situés immédiatement en amont sont d'une hauteur plus faible (respectivement 2,5 m et 1,5 m) (source <https://letangnouveau.wordpress.com>) et présentent les mêmes enjeux. Des ouvrages spécifiques « anguille » permettent en principe à cette espèce de remonter en amont de Mallemort.

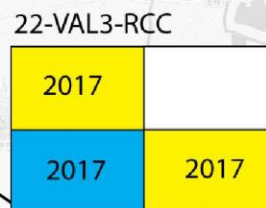
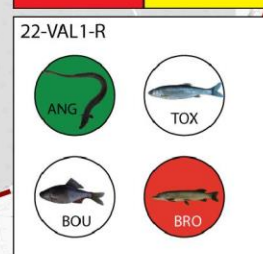
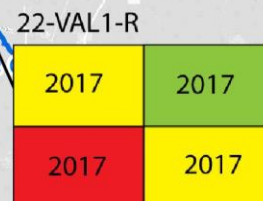
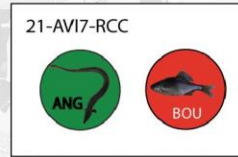
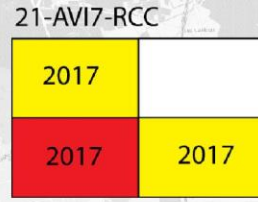
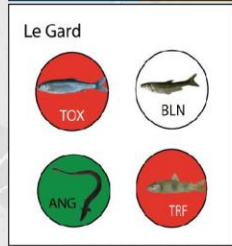
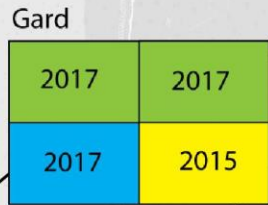
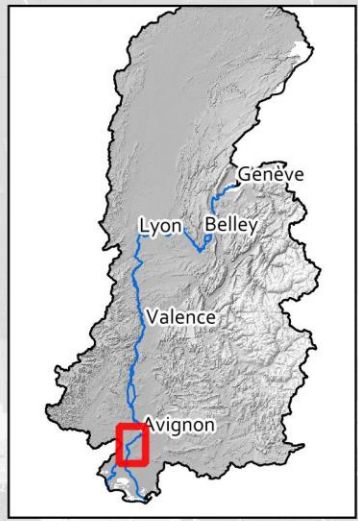


Seuil de Callet (ou seuil n°68) sur la Durance en 2014

Source : <https://letangnouveau.wordpress.com>


Au sein de cette UHC, il n'existe aucun réservoir biologique.

22 D - VAL - Aménagement de Vallagrègues - 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

Etat/Pot Eco	IPR
Etat Chim	QSM

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 |
|  | Indéterminé |

0 2 4 6 8 km

UHC#22 - VAL
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSR
Réalisation : Aralep (2021)
Echelle : 1/90000e
Projection : RGF - Lambert 93



ARALEP
Ecologie des Eaux Douces

E – ENJEUX EN ECOLOGIE DES MILIEUX HUMIDES ET TERRESTRES (CARTES 22E1 ET 22E2)

E1 – PRESENTATION GENERALE

Localisé juste en aval d'Avignon, situé dans une plaine alluviale large et contrainte par les aménagements hydroélectriques, ce secteur de Vallabrègues voit confluer le Gardon et la Durance. Le site correspond globalement au Rhône aménagé complété de ses annexes fluviales, de quelques zones humides de la plaine alluviale et des confluences également aménagées (Durance, Gardon). Ces dernières présentent encore une mosaïque de formations végétales alluviales remarquables.

Cet ensemble est formé par les **boisements alluviaux, les prairies naturelles, les îlons, les grèves et le cours du Rhône ainsi que les formations alluviales du Gardon et de la Durance. Plusieurs îles** sont également présentes mais souvent artificialisés.

La dynamique naturelle du fleuve et de ses affluents bien que relictuelle pour le Rhône est à l'origine de la mosaïque d'habitats naturels que l'on peut y rencontrer.

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

- Habitats naturels : 15
 - Habitats d'intérêt communautaire : 13
 - Chiroptères : 11
 - Mammifères terrestres : 4
 - Amphibiens : 5
 - Oiseaux : 39
- Odonates : 9
 - Lépidoptères : 7
 - Reptiles : 1
 - Mollusques : 1
 - Plantes : 102
 - Superficie UHC : 23 527 ha

Aux abords, les activités humaines de la vallée concernent principalement l'agriculture (viticulture) et l'industrie.

D'un point de vue fonctionnel, cet espace conserve la particularité d'être encore fortement soumis aux crues du fleuve et de ses principaux affluents du fait d'une pente relativement réduite dans ce secteur. En régime courant, le caractère humide des terrains s'est dégradé par le passé du fait des travaux successifs de chenalisation du Rhône qui présente des annexes fluviales mais réduites.

Les potentialités biologiques d'un tel site sont encore présentes. Il bénéficie d'une gestion conservatoire sur certains secteurs (anciens marais notamment), qui vise à restaurer/entretenir certains milieux altérés par les aménagements du Rhône ou d'autres activités humaines.

E2 – 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#22-VAL sont détaillés ici. Cette unité est caractérisée par le Rhône, quelques milieux relictuels en bordure de celui-ci et des aménagements hydrauliques réalisés ainsi que les basses vallées du Gardon et de la Durance dont le patrimoine naturel est reconnu par de nombreux zonages de protection :

Zonages	Identifiant national	Nom du site
Sites Natura 2000	FR9110081	ZPS - Gorges du Gardon
	FR9312003	ZPS - La Durance
	FR9101395	ZSC - Le Gardon et ses gorges
	FR9301589	ZSC - La Durance
	FR9301590	Le Rhône aval
ZNIEFF de type I	910011550	Gorges du Gardon
	910030027	Canal de Canon et Laune de Pillet
	910030345	Gardon aval
	910030346	Aramon et Thézières
	910030379	Travers de Pascal
	930012386	Basse Durance, des Alouettes à la confluence avec le Rhône
	930020167	Ancien marais de Saint-Gabriel
	930020223	La basse Durance, des Alouettes à la confluence avec le Rhône

Inventaires	Surface concernée	% surface UHC
Inventaires départementaux des zones humides	3019 ha	12,8 %
Inventaires départementaux des pelouses sèches	193 ha	0,8%

E3 – HABITATS D'INTERET ECOLOGIQUE LIES A LA GESTION SEDIMENTAIRE

De la forêt alluviale aux herbiers aquatiques, et des grèves alluviales aux roselières, chaque habitat forme un milieu de vie original qui abrite des espèces animales ou végétales caractéristiques. L'imbrication de ces différents milieux : forêts, milieux humides et aquatiques, prairies... contribue à l'échelle de la plaine alluviale au maintien d'une mosaïque naturelle particulièrement diversifiée. L'influence méditerranéenne est ici dominante. Les habitats alluviaux notamment en basse vallée du Gardon et de la Durance du fait de leur caractère naturel, présentent un intérêt fort dans ce secteur.

Grand type d'habitat	Code Corine Biotopes	Code Natura 2000	Habitats patrimoniaux
Herbiers aquatiques	22.1 22.3 22.4	3260 3150 3140	Milieux aquatiques et semi-aquatiques : Vieux-Rhône, îlons, retenues, mares, Gardon, Durance, constituent les éléments structurants et fonctionnels majeurs de la plaine, autour desquels s'organisent les autres habitats naturels. Les herbiers enracinés ou flottants sont présents dans les îlons stagnantes, les mares des casiers Girardon, les marges des eaux courantes. Le maintien de ces habitats, notamment lorsqu'ils se développent dans les îlons et bras morts du fleuve et de ces affluents, est dépendant de la dynamique alluviale : en l'absence de celle-ci, les milieux se comblent petit à petit par l'accumulation de sédiments et de matière organique. Par ailleurs, les contre-canaux du Rhône canalisé et les canaux d'irrigation ont créé de nouveaux milieux pour le développement d'herbiers aquatiques.
Bancs de graviers et grèves alluviales	24.2 24.4 24.5 87.1	3240 3270 3280	Les végétations des grèves se développent sur les vases et plages de sables et de graviers exondées parfois au niveau des mares des casiers Girardon mais surtout sur les marges alluviales des affluents encore soumis à une bonne dynamique alluviale.
Pelouses sèches et alluviales	34.3 34.5	6220	Il s'agit de pelouses à thérophytes surtout présentes sur les digues artificialisées du Rhône et sur les affluents également. Ces habitats se sont fortement développés sur les digues du Rhône canalisé, qui ont créé artificiellement des conditions favorables (substrat drainant, sol caillouteux peu profond...).
Prairies humides et mégaphorbiaies	37.7 37.4	6420 6430	Les prairies alluviales sont rares sur le site et présentes surtout dans les secteurs d'Aramon et Thézières, dans l'ancien marais de Saint-Gabriel et sur la basse Durance. En l'absence de régénération naturelle par les crues, ces milieux ont tendance à évoluer vers la forêt alluviale.
Forêts alluviales	44.1 44.2 44.6	91E0 92A0	Elles sont bien présentes sur le secteur et abritent un cortège d'espèces important. Ces boisements alluviaux sont de différentes natures (saules blanches, peupleraies blanches d'affinité méditerranéenne, aulnaies-frênaies méditerranéennes, Chênaie-ormaie méditerranéennes) en fonction des secteurs où ils sont présents. On les trouve au sein du Rhône, en bordure des îlons et canaux parfois, sur les affluents.
Saulaies basses	44.11 44.12	3240	Les saulaies basses se développent à l'interface entre le milieu aquatique et les premières terrasses boisées. Elles sont présentes sur le site surtout en basse Durance et en basse vallée du Gardon, et sont fortement dépendantes de la dynamique alluviale.

Grand type d'habitat	Code Corine Biotopes	Code Natura 2000	Habitats patrimoniaux
Végétations de ceinture des eaux	53.3	7210	Les roselières et jonchaies se développent en bordure des eaux courantes, dans les secteurs d'accumulation des sédiments. Les végétations à marisque (<i>Cladium mariscus</i>) sont présentes surtout en basse Durance sous forme de formations herbacées hautes terrestres, souvent en mélange avec la roselière.

E4 – FLORE ET FAUNE REMARQUABLE

Le site abrite de nombreuses espèces animales et végétales remarquables. La plupart d'entre-elles sont étroitement liées aux habitats de plaine alluviale (forêts, prairies alluviales, milieux aquatiques, grèves), et présentent donc un intérêt majeur du fait de la rareté générale des espaces naturels alluviaux préservés.

Les habitats en présence sont interdépendants et très complémentaires. Certaines espèces animales utilisent des milieux différents au fil de leur cycle de vie. C'est le cas de nombreux amphibiens qui, terrestres une grande partie de l'année, regagnent un point d'eau au début du printemps pour s'y reproduire (**Crapaud calamite**, **Pélodyte ponctué**) ou certains reptiles (**Cistude d'Europe**). Certains oiseaux également qui alternent sur milieux ouverts et buissons ou arbres isolés (**Rollier d'Europe**, **Proserpine**, **Sphynx de l'Argousier**). La **Loutre d'Europe** et le **Castor d'Europe** sont bien présents aussi. Les **hérons** (**Blongios nain**, **Héron pourpré**, **etc.**, parmi d'autres oiseaux protégés, fréquentent les roselières et cladaies. Certaines espèces apprécient également les grandes surfaces de grèves caillouteuses et sableuses (**Oedicnème criard**, **Sternes**) ou pour les plantes (**Petite centaurée de Favarger**, **Corisperme à fruits ailés**, **Polygale grêle**, *etc.*). D'autres espèces végétales remarquables peuvent être citées : le **Potamot coloré**, le **Myriophylle verticillé** sont des plantes aquatiques. Autre espèce végétale remarquable des forêts : la **Clématite droite**.

Grand type d'habitat	Faune remarquable	Flore remarquable
Eaux libres (retenue du Rhône)	Oiseaux (site d'alimentation et d'hivernage) : Balbuzard pêcheur, grèbes, canards, Harles, Goélands ...	
Herbiers aquatiques	Amphibiens : Triton palmé, Triton crêté Oiseaux (site d'alimentation) : Anatidés (Canards chipeau, souchet, pile, siffleur, Fuligules milouin et morillon...) Reptiles : Cistude d'Europe Odonates : Agrion de Mercure, Gomphe semblable, Libellule fauve, Sympetrum du piémont	<i>Potamogeton coloratus</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Aldrovanda vesiculosa</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphoides peltata</i> , <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Vallisneria spiralis</i> ,
Bancs de graviers	Oiseaux : Petit Gravelot, limicoles (chevaliers, bécassines), Sterne pierregarin, Oedicnème criard, Sterne naine Amphibiens : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Alyte accoucheur	<i>Corispermum intermedium</i> , <i>Imperata cylindrica</i> , <i>Kickxia elatine</i> , <i>Polygala exilis</i> , <i>Centaureum favargeri</i> , <i>Iberis amara</i> , <i>Chenopodium chenopodioides</i> , <i>Corispermum gallicum</i> , <i>Cyperus michelianus</i> , <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Gnaphalium uliginosum</i> , <i>Leersia oryzoides</i> , <i>Ludwigia palustris</i> , <i>Pseudognaphalium luteo-album</i> , <i>Pulicaria vulgaris</i> , <i>Pycnus flavescens</i> , <i>Senecio viscosus</i> , <i>Sisymbrium polyceratum</i> , <i>Xanthium orientale</i> , <i>Atriplex tornabenei</i> , <i>Bidens cernua</i> , <i>Centaureum spicatum</i>
Pelouses sèches et alluviales	Oiseaux (alimentation) : Guépier d'Europe, Hirondelle de rivage, Rollier d'Europe Chiroptères (chasse) : Barbastelle, Murins, Rhinolophes	<i>Achillea nobilis</i> , <i>Equisetum x moorei</i> , <i>Lomelosia stellata</i> , <i>Orchis coriophora ssp fragrans</i> , <i>Plumbago europea</i> , <i>Astragalus cicer</i> , <i>Hymenolobus procumbens</i> ,

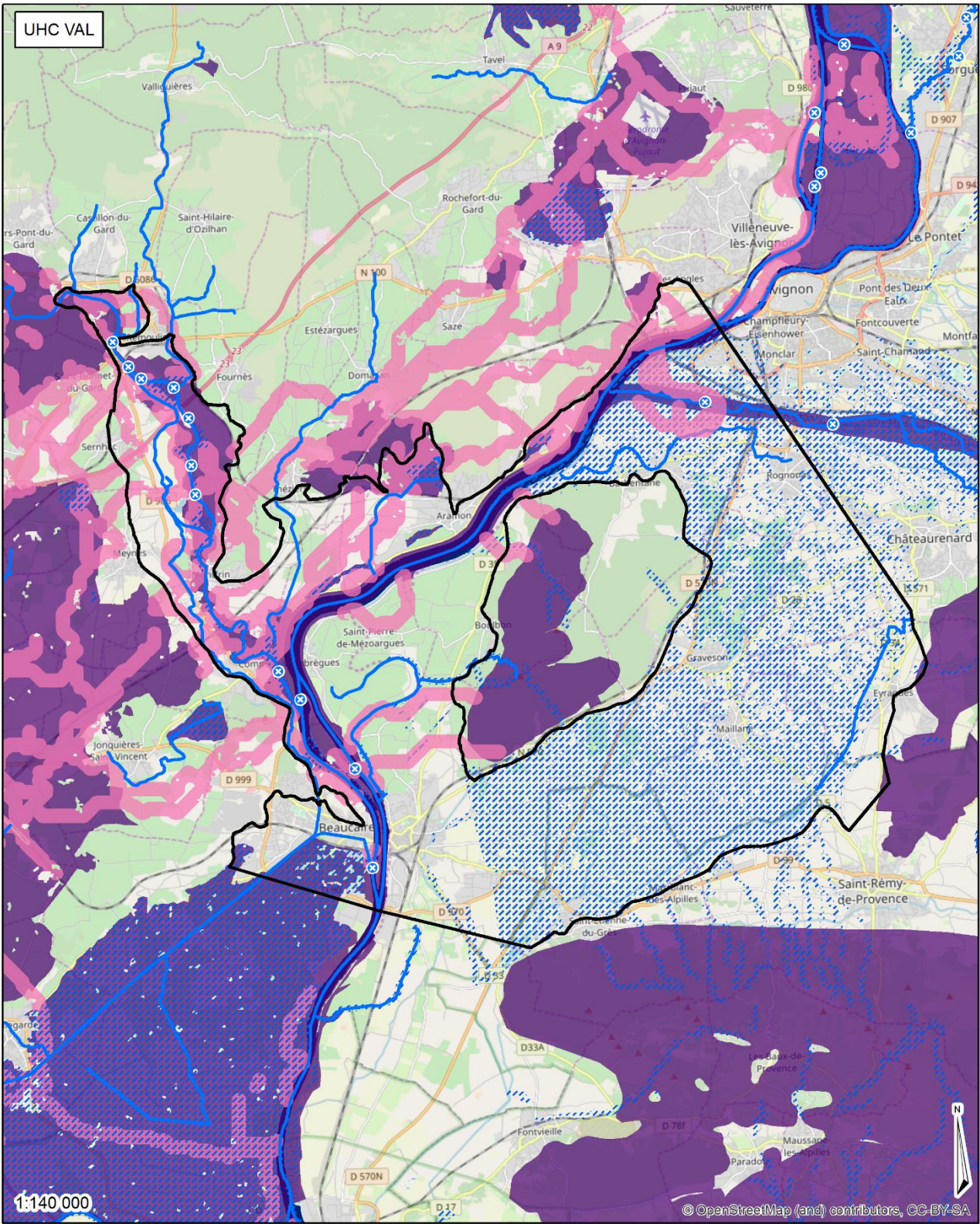
Grand type d'habitat	Faune remarquable	Flore remarquable
	Lépidoptères : Damier de la Succise, Diane, Ecaille chinée, Laineuse du Prunelier, Proserpine, Sphynx de l'Argousier, Sphynx de l'Epilobe	<i>Moehringia pentandra</i> , <i>Nonea echinoides</i> , <i>Silene conica</i>
Prairies humides et mégaphorbiaies	Chiroptères (chasse) : Barbastelle, Murins, Rhinolophes Oiseaux (reproduction) : canards Oiseaux (alimentation) : Cigogne blanche, Cigogne noire	<i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Juncus compressus</i> , <i>Mentha cervina</i>
Forêts alluviales et saulaies basses	Mammifères : Castor d'Europe (alimentation) Chiroptères (gîte) : Barbastelle, certains murins... Oiseaux (reproduction) : Milan noir, Faucon hobereau, Bouscarle de Cetti, Pigeon colombin, Ardéidés (Aigrette garzette, Héron cendré, Bihoreau gris...) Coléoptères : Lucane cerf-volant, Pique-Prune Amphibiens : Sonneur à ventre jaune	<i>Clematis recta</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Vitis vinifera ssp sylvestris</i> ,
Végétations de ceinture des eaux	Oiseaux (reproduction) : Héron pourpré, Busard des roseaux, Blongios nain, Crabier chevelu, passereaux paludicoles Oiseaux (alimentation) : anatidés, ardéidés, limicoles (Chevaliers, Bécassine des marais...) Mammifères (alimentation) : Loutre d'Europe, Castor d'Europe, Putois, Crossope de Miller Mollusques : Vertigo angustior	<i>Typha laxmannii</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Cladium mariscus</i> , <i>Sagittaria sagittifolia</i> , <i>Scutellaria galericulata</i> , <i>Matthiola fruticulosa</i> , <i>Rorippa amphibia</i> , <i>Schoenoplectus litoralis</i> , <i>Schoenoplectus pungens</i> , <i>Schoenoplectus triquetus</i> , <i>Stachys palustris</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Juncellus serotinus</i> , <i>Oenanthe globulosa</i> , <i>Pancreaticum maritimum</i>
Berges	Oiseaux (nidification) : Martin-pêcheur, Guépier d'Europe, Hirondelle de rivage Mammifères : Castor d'Europe (hutte), Loutre d'Europe (catiche), Musaraigne aquatique, Crossope de Miller	

E5 – ETAT DES CORRIDORS ECOLOGIQUES

L'UHC#22-VAL se trouve entre les agglomérations d'Avignon au Nord et Beaucaire-Tarascon au Sud, dans un secteur soumis à une forte pression d'urbanisation. Le cours du Vieux Rhône et les lînes assurent la continuité biologique entre les différents habitats, et forment un élément du corridor naturel constitué par le fleuve tout entier à l'échelle régionale. Le Rhône a un rôle important comme axe de transit Nord-Sud, pour les espèces aquatiques (trame bleue) et les oiseaux (halte migratoire, site d'hivernage).

Au niveau des espaces agricoles et forestiers, la tendance à l'intensification des pratiques (vignobles, entretiens des fossés, drainages), l'industrialisation (parcs éoliens, zones industrielles) réduit la qualité des milieux et la surface d'habitats favorables au déplacement des espèces.

Réservoirs de biodiversité	Corridors écologiques	Obstacles au déplacement des espèces
Dans l'UHC : - Tête amont de la Camargue - Cours d'eau d'importance écologique à préserver : secteur du Rhône, de la Durance à la mer méditerranée - secteur de la Durance du verdon au Rhône - Basse vallée du Gardon - La Laune, - affluents du Gardon : la Brassière, le Briançon, le Gardon d'Anduze, le canal d'irrigation de Remoulins à Tarascon Autour de l'UHC : - Basse Provence calcaire	 - Corridor axe (linéaire) entre les zones humides d'Aramon et Théziers et le Rhône - Corridor axe (linéaire) entre les zones humides d'Aramon et Théziers et le Gardon - Corridor axe (linéaire) entre le Rhône et le Gardon - Corridor axe (linéaire) entre le Rhône et la Durance	 - Zones urbaines étalées de façon linéaire le long de la vallée du Rhône : d'Avignon à Beaucaire - Infrastructures de transport : A7, N7, voies ferrées - zones industrielles, parcs éoliens



Sources : SRCE Rhône-Alpes, SRCE Provence-Alpes-Côte-d'Azur et SRCE Languedoc-Roussillon - Mosaïque Environnement 2019

Légende

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

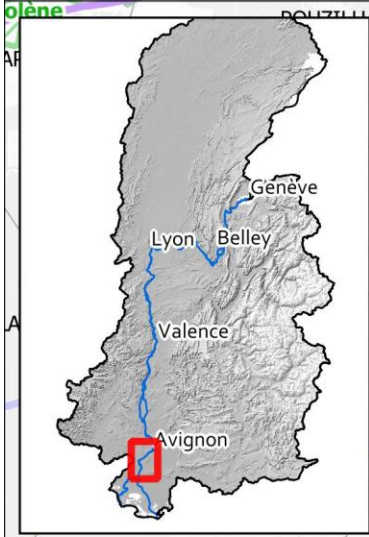
Figure 22.12 – SRCE Rhône-Alpes au niveau de l'UHC de VAL

E6 – PRESSIONS ENVIRONNEMENTALES

Plusieurs pressions et contraintes sont recensées dans la bibliographie (dont état des lieux du SDAGE) :

- 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),
- Décharges sauvages,
- Espèces exotiques envahissantes,
- Agriculture intensive.

22E1 - VAL - Vallagrègues - Inventaires du patrimoine naturel



Légende

Zone d'étude

Limite d'Unité Hydrographique Cohérente (UHC)

Sites protégés

Arrêté de Protection de Biotope

Réserve de Biosphère

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

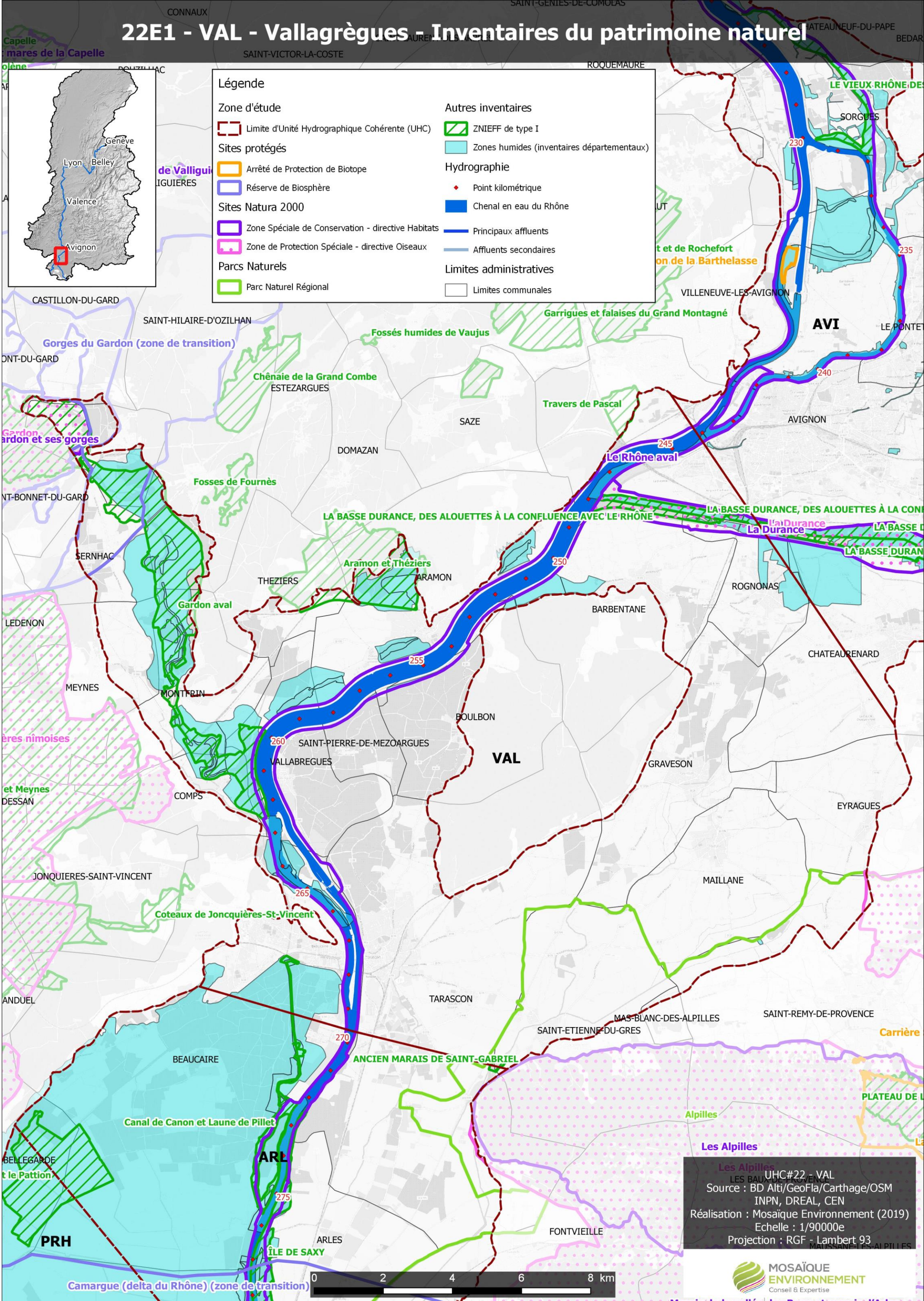
Chenal en eau du Rhône

Principaux affluents

Affluents secondaires

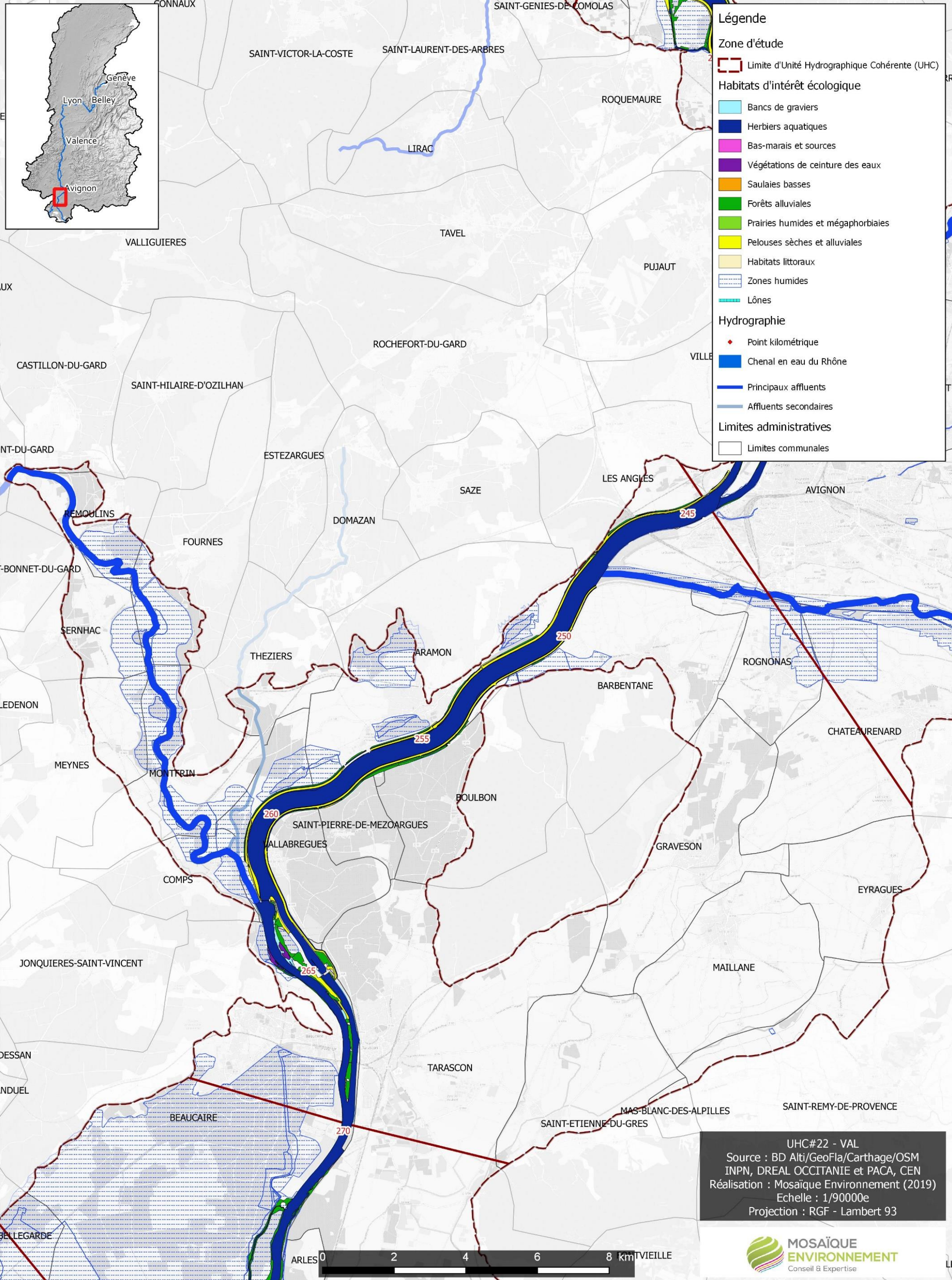
Limites administratives

Limites communales



UHC#22 - VAL
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSM
INPN, DREAL, CEN
Réalisation : Mosaïque Environnement (2019)
Echelle : 1/90000e
Projection : RGF - Lambert 93

22E2 - VAL - Vallagrègues - Habitats d'intérêt écologique



F – ENJEUX DE SURETE SECURITE (CARTE 22F)

F1 – OUVRAGES HYDRAULIQUES

Barrages

Les barrages classés au titre du décret du 12 mai 2015 sont le barrage de Vallabrègues (classe A), le barrage-usine de l'usine de Beaucaire (classe A), le barrage de l'écluse de Beaucaire (classe A) et les barrages latéraux de la retenue et du canal usinier en remblais (classe B), ouvrages constitutifs de l'aménagement hydroélectrique de Vallabrègues concédé à la CNR.

Les barrages latéraux insubmersibles de la retenue depuis la Durance jusqu'en amont du barrage de Vallabrègues sont également classés ; ils sont dimensionnés pour assurer une revanche minimale de 0,50 m par rapport à la ligne d'eau résultant des situations les plus défavorables : soit une crue millénaire (14 000 m³/s, valeur à la conception du barrage), soit un débit du Rhône de l'ordre de 2 500 m³/s dans l'hypothèse extrême où le débit maximal dérivé (2 650 m³/s) serait brutalement coupé à l'usine sans utilisation ni du déchargeur ni de la marche des groupes en déchargeur. A l'amont de la confluence avec la Durance et en rive droite de celle-ci, la revanche a été portée à 1 m en raison de la destination urbaine des plaines riveraines.

En aval de l'usine Beaucaire et en rive gauche du canal de fuite, le déversoir de Boulbon permet d'inonder la plaine à partir d'un débit de 8 500 m³/s sur le Rhône (Q10), qu'il était projeté de porter à 9 000 m³/s (Q20) (SAFEGE, 2015). Enfin, le déversoir latéral de Beaucaire (PK266 à 266,5) permet des échanges en crues entre le Vieux Rhône et le canal de fuite.

Les seuils de Beaucaire sur le Vieux Rhône, de Comps sur le Gardon, et de la Durance en Avignon (seuil CNR ou de la Courtine, seuil de Callet, seuils n°66 et 67) ne font pas l'objet de classement à ce jour d'après les informations fournies.

Ouvrages de protection contre les inondations

Plusieurs digues sont recensées sur le secteur :

- L'endiguement rive gauche de la Durance ;
- Les épis des Grassètes en rive gauche de la retenue (PK255,50) ;
- L'ancienne digue de Vallabrègues en rive gauche de la retenue (PK261-262) ;
- Les endiguements du Briançon dans la plaine du Rhône (au droit du PK260) ;
- La digue du canal de Beaucaire à Comps ;
- Les digues de Beaucaire en rive droite du Vieux Rhône (digue Banquette de Beaucaire, chemin de fer ou la Vierge, Beaucaire sud, Beaucaire amont, des Italiens, Beaucaire à la mer, de l'écluse et l'embouquement de Beaucaire) ;
- La digue de la Montagnette en rive gauche qui ferme la vallée au droit du massif de la Montagnette et protège Tarascon. Il s'agit d'une digue de 2^{ème} rang, raccordée au système de 1^{er} rang le long du Rhône, en aval du déversoir de Boulbon. Le SYMADREM a réalisé des travaux de confortement en 2014, ainsi que les quais de Tarascon ;
- Les endiguements de la traversée de Tarascon en rive gauche du canal usinier (Rempart de Tarascon, Quai de Tarascon, digue sud et voie ferrée).

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°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.
- L'arrêté préfectoral du 20 octobre 2011 de prescriptions complémentaires relatives à l'exploitation et à la surveillance des digues protégeant la rive gauche du Rhône de Tarascon à Arles - Préfecture des Bouches-du-Rhône. Cet arrêté fixe en classe A la digue de la Montagnette, les quais de Tarascon et les quais d'Arles en rive gauche du Rhône (SYMADREM, 2012) ;
- Le système d'endiguement des Marguilliers en rive droite du Vieux Rhône à hauteur du canal d'irrigation de Remoulins-Tarascon (PK265) est en classe C par arrêté préfectoral n°30-2018-04-24-003 ;
- La digue d'Aramon et l'ancienne digue d'Aramon (tronçon ouest) (rive droite de la retenue, au droit du PK255) sont en classe B, et l'ancien mur-digue d'Aramon et l'ancienne digue d'Aramon (tronçon est) sont en classe D au titre du décret du 11 décembre 2007 notifié par un courrier de la DDAF30 du 9 avril 2008 ;
- Les digues de Comps et de Comps retour aval protégeant le village sont classés C au titre du décret du 11 décembre 2007 notifié par un courrier du SNRS du 1^{er} septembre 2009.

Gestion des ouvrages (cahier des charges spécial)

Le niveau normal de la retenue est fixé à la cote 16,00 mNGF au PK242 (au droit de l'échelle hydrométrique principale d'Avignon) pour tous les débits du Rhône dont le niveau naturel est inférieur à cette cote. Pour les débits supérieurs, le niveau des eaux dans la retenue ne doit pas dépasser leur niveau naturel avant aménagement.

Dans ces conditions, la retenue varie en exploitation normale de la cote 16,00 mNGF à 13,55 mNGF et peut être abaissée jusqu'à la cote 12,00 mNGF à l'occasion des chasses, ou à des cotes plus basses lorsque la navigation sera interrompue.

Le concessionnaire est tenu d'entretenir, éventuellement par dragages, les profondeurs nécessaires à l'évacuation des crues du Rhône, de la Durance et du Gardon :

- sur toute l'étendue de la retenue, entre le PK244 et PK262,50 (retenue de Vallabrègues),
- sur la Durance, sur le tronçon compris entre le viaduc du chemin de fer et la confluence avec le Rhône pour que les niveaux de crues ne soient pas surélevés quand ils dépassent naturellement la cote de la retenue normale. La consigne d'entretien de la Durance prévoit que la capacité hydraulique du lit doit permettre de respecter une revanche de 0,50 m et 1 m sur les digues rive gauche et droite respectivement pour un débit de 6 000 m³/s de la Durance (Q1000) ;
- sur le Gardon, sur le tronçon compris entre le seuil de Comps et le pont de la RD2b, en fonction de l'atterrissement des banquettes (cf. consigne d'entretien 2212XA3-2212XC8-97-1469) ;
- dans la partie du Rhône comprise entre le barrage de Vallabrègues et le PK300 du Grand-Rhône pour que l'évacuation des crues puisse se faire sans surélévation par rapport au niveau atteint pour un même débit avant aménagement.

F2 – ALEAS INONDATION ET VULNERABILITE

Aléas

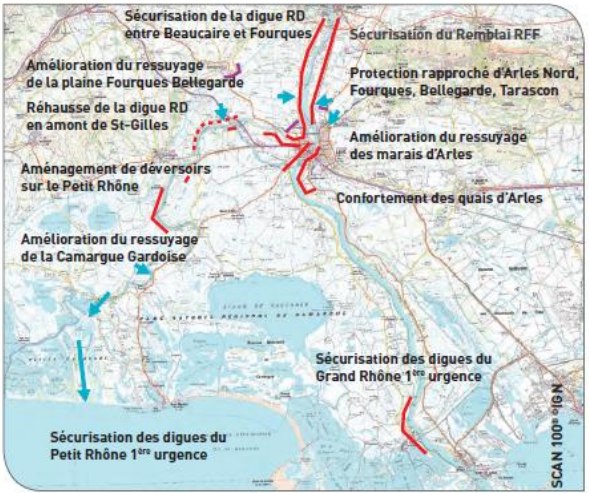
D'après les TRI d'Avignon et du Delta du Rhône, les zones inondables sont principalement représentées par :

- La plaine d'Aramon-Montfrin en rive droite de la retenue de Vallabrègues. Elle est protégée des inondations directes du Rhône par l'endiguement insubmersible de la retenue. La submersion de cette zone se fait par débordement du Gardon sous l'influence du remous du Rhône ;
- La plaine de Vallabrègues-Boulbon en rive gauche de la retenue ainsi que du canal usinier de Vallabrègues. L'inondation de cette plaine se fait par surverse au-dessus de la digue submersible (déversoir de Boulbon en aval de l'usine de Beaucaire) ;
- La commune de Comps en rive droite de la confluence entre le Gard et le Rhône : l'inondation se produit par surverse au-dessus de la digue de Comps ;
- La plaine inondable le long du Vieux Rhône de Beaucaire constitué majoritairement de terre agricole.

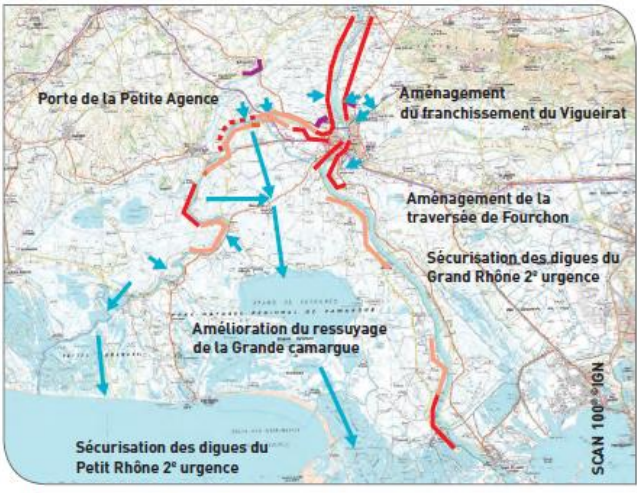
Une grande partie de ces zones inondables est mobilisée dès le scénario de crue fréquent (Q30), notamment sur les communes d'Aramon, Comps, Boulbon, Vallabrègues et Beaucaire. Les scénarios moyen et extrême étendent les zones inondables notamment sur les zones habitées d'Aramon et en aval de digue de Tarascon entraînant l'apparition d'une large zone inondable sur cette commune et touchant de nombreuses habitations.

La crue des 3 et 4 décembre 2003 (11 500 m³/s à Beaucaire), la plus importante depuis celle du 31 mai 1856 (1 640 m³/s), a occasionné 4 brèches dans les ouvrages de protection du Grand Delta du Rhône, causant l'inondation de plus de 12 000 personnes et 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 millénaire du Rhône. Ce programme a fait l'objet d'un contrat de projets Interrégional Plan Rhône 2007-2013, financé par l'Etat 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^{re} tranche de travaux identifiés dans le schéma de gestion des inondations sur le Rhône
Aval (DREAL Rhône-Alpes [33])



2^e 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#22 de Vallabrègues est concernée par plusieurs tranches de travaux :

- confortement de la digue de la Montagnette réalisé en 2014-2016, avec le confortement des quais de Tarascon ;
- confortement de la digue rive droite entre Beaucaire et Fourques réalisé depuis 2015 ; pour fournir les travaux en matériaux, une excavation de sédiments d'un volume de 450 000 m³ sur 60 ha environ a eu lieu sur l'île du Comte entre le Vieux Rhône et le canal usinier de Beaucaire (cf. photographie en page suivante) ;
- rehaussement du Site-Industriale-Portuaire de Beaucaire et du Site-Industriale-Fluvial de Tarascon pour une mise en sécurité pour la crue millénale (Q1000) du Rhône. Ces travaux comprennent également la mise en transparence de l'épi bloquant le transit sédimentaire au droit de l'usine Fibre Excellence ;
- confortement des digues du centre-ville de Beaucaire, réalisés entre 2009 et 2011.

Enjeux et vulnérabilité

Pour une population totale de 134 773 habitants sur les communes de l'UHC#22-VAL (115 589 sur le TRI du Delta du Rhône et 609 658 sur le TRI d'Avignon), entre 1 150 et 95 300 sont situés en zone inondable selon la crue considérée et les emplois en zone inondable sont compris entre 580 et 84 000. Les communes les plus sensibles sont notamment Aramon, Vallabrègues, Comps, Saint-Pierre-de-Mézoargues, Beaucaire.

Scénario de crue	Fréquent (Q30)	Moyen (Q100-200)	Extrême (Q1000)
Habitants permanents en zone inondable (TRI Avignon + Delta Rhône) (estimation VAL)	1200 (1151)	192 000 (85 421)	221 000 (95 309)
Emplois en zone inondable (TRI Avignon + Delta du Rhône) (estimation VAL)	13 000 à 17 000 (580 à 820)	94 000 à 143 000 (50 000 à 75 000)	116 000 à 175 000 (56 000 à 84 000)

Il convient cependant de noter que les communes de Vallabrègues, Comps, Saint-Pierre-de-Mézoargues, Boulbon, Théziers, et Montfrin ne sont intégrées à aucun TRI malgré les importantes zones inondables et enjeux sur ces communes. Leurs populations et emplois n'ont donc pas été intégrés au tableau ci-dessus.

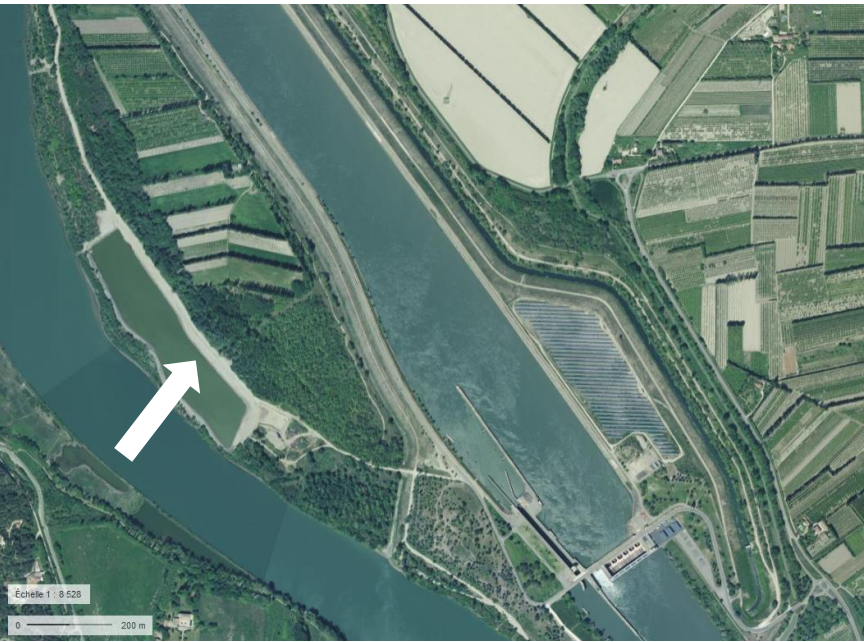
Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation

Le périmètre de l'UHC#22-VAL fait partie du Territoire à Risque d'Inondation (TRI) d'Avignon. La Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI) d'Avignon – Plaine du Tricastin – Basse vallée de la Durance a été arrêtée par les préfets de l'Ardèche, de la Drôme, du Vaucluse et du Gard le 5 juillet 2017, après avis du préfet coordonnateur de bassin et consultation du public et des parties prenantes de septembre à décembre 2016.

Le périmètre de l'UHC#22-VAL fait également 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, 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.



Vue sur le Vieux Rhône de Vallabrègues au niveau du seuil de Beaucaire.
Confortement de la digue de l'embouquement du canal du Rhône à Sète et de la digue des Italiens en aval
(source <https://www.symadrem.fr>)



Zone d'extraction sur l'île du Comte dans le cadre des travaux du SYMADREM
de confortement de la digue rive droite entre Beaucaire et Fourques
(source Géoportail, IGN, 2018)

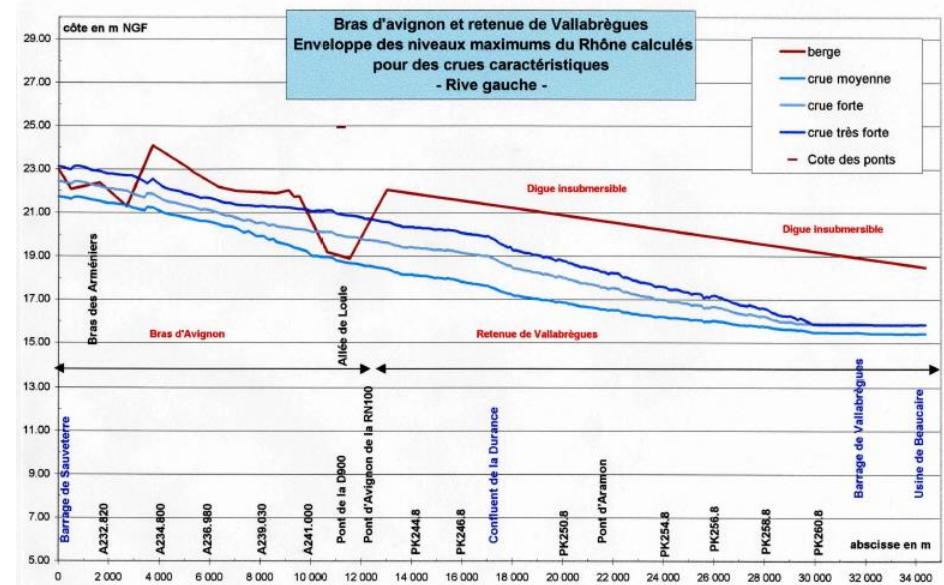
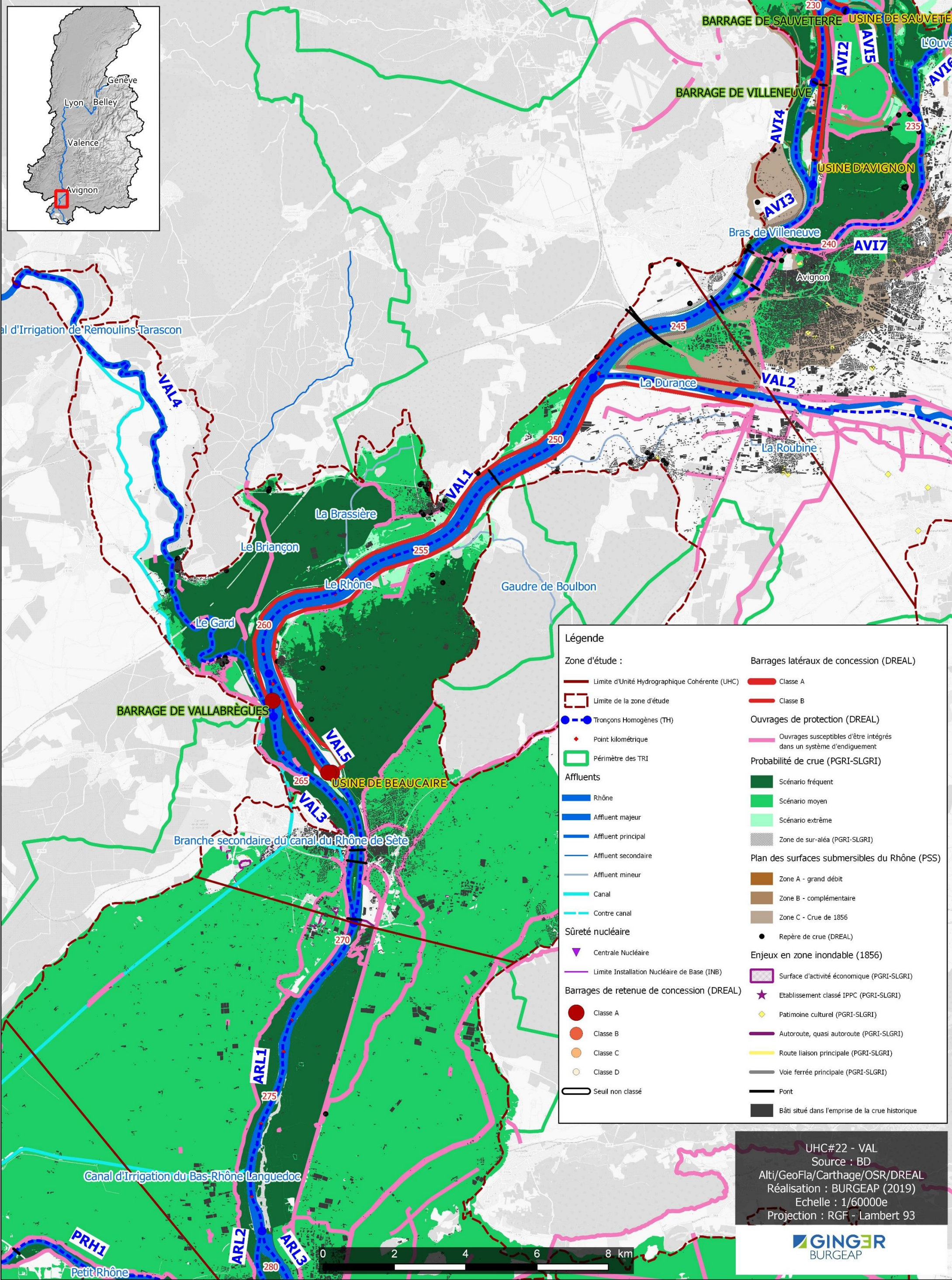


Figure 22.13 – Enveloppe des niveaux maximum du Rhône pour différentes crues caractéristiques (CNR, 2002)

F3 – SURETE NUCLEAIRE

Il n'existe pas d'installation nucléaire sur l'UHC#22 de Vallabrègues.

22F - VAL - Vallagrègues - Enjeux sûreté/sécurité



UHC#22 - VAL
Source : BD
Alti/GeoFla/Carthage/OSR/DREAL
Réalisation : BURGEAP (2019)
Echelle : 1/60000e
Projection : RGF - Lambert 93

G – ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES (CARTE 22G)

G1 – NAVIGATION

Navigation marchande

L'aménagement de Vallabrègues comprend le barrage de Vallabrègues et l'usine-écluse de Beaucaire.

Le site industriel des Radoubs à Tarascon est localisé en partie sur l'UHC aval du Palier d'Arles (UHC#23-ARL). Ce site n'est pas doté d'équipements portuaires mais dispose d'un quai public appartenant à la CNR situé à 1,4 km du site. Ce site de 37,6 hectares, offre des parcelles foncières bimodales (route / voie d'eau et route uniquement) entre les bassins avignonnais et arlésiens. Ce site offre une double vocation industrielle et logistique notamment dans le secteur du BTP. Plusieurs entreprises sont présentes (MSTM, SEDE Environnement, Fibre Excellence, Unibéton, etc.) regroupant 150 salariés en 2017. Une parcelle est en réserve foncière (représenté en orange sur la figure ci-contre).

Sur la rive opposée, le Site-Industriale-Portuaire (SIP) de Beaucaire est majoritairement localisé sur l'UHC aval. Il est décrit dans la fiche UHC#23-ARL.

Le Canal du Rhône à Sète a été construit historiquement (réception définitive en 1828) pour relier le Rhône avec le Canal du Midi et allait de Beaucaire à Sète et à l'étang de Thau. Initialement, l'entrée dans ce canal se situait au niveau de l'écluse de Beaucaire (en limite aval du Vieux Rhône actuel). Suite à l'aménagement de Vallabrègues (1970) et du seuil de Beaucaire (1972) qui empêchait toute connexion avec le Rhône navigable, l'écluse de Beaucaire a été fermée déconnectant ainsi son port, situé au cœur de la ville, du Rhône. Depuis, le transport fluvial, géré dans ce secteur par VNF, accède au Canal du Rhône à Sète par le Petit Rhône et l'écluse de St-Gilles (UHC#25-PRH). D'importants travaux d'amélioration du canal du Rhône à Sète permettent dorénavant aux bateaux fluviaux de 1 200 tonnes de l'emprunter.

En 2017, VNF a effectué des travaux de rehaussement et de renforcement au niveau de l'écluse de Beaucaire pour des raisons de sécurité face aux risques de crues. Ces travaux n'empêcheraient pas une remise en service de l'ouvrage dans le cadre d'aménagements ultérieurs. Cet objectif de remise en service de l'écluse est un sujet prégnant. Par exemple, en 2011, le conseil de la Communauté de Communes de Beaucaire Terre d'Argence (CCBTA) a approuvé le financement d'une étude sur la réouverture de l'écluse de Beaucaire (en discussion depuis 2007) dans le cadre du Plan Rhône. L'objectif était de permettre à nouveau le franchissement entre le bras dormant du Rhône qui accueille la base nautique de Beaucaire et le Rhône. Néanmoins, ce projet de remise en service de l'écluse nécessiterait un budget important.

Pour assurer un tirant d'eau suffisant pour la navigation, d'importantes opérations de dragage sont régulièrement réalisées dans l'UHC : en dehors des travaux importants menés sur le linéaire du Palier d'Arles (cf. UHC#23-ARL), les garages amont et aval de l'écluse de Beaucaire sont régulièrement entretenus, tout comme le chenal de navigation (au niveau de Tarascon), la prise d'eau de l'écluse de Beaucaire, la confluence du canal des eaux Bleues (cf. partie H1 –).

Navigation de plaisance

Selon une étude de VNF, la fréquentation de l'écluse de Vallabrègues était de 2 579 bateaux de plaisance en 2016, avec un peu plus de la moitié représentée par des bateaux à passagers et l'autre moitié par la plaisance privée. Le trafic a gagné 0,7 % entre 2010 et 2016. Des haltes de plaisance sont recensées par la CNR à Vallabrègues, à Aramon et à St-Pierre-de-Mézoargues, ainsi qu'un appontement pour bateaux à passagers à Tarascon. La halte de Vallabrègues, située en rive gauche de la retenue (PK 261), accueille également des péniches-hôtels et comprend 25 places. Néanmoins, le port situé en intrados est sensible à l'enlèvement : 15 places étaient réellement fonctionnelles et un dragage a été mené en 2015 pour 8 000 m³ de sédiments.

À Aramon, le relais fluvial Les Estères est situé en rive droite et comprend jusqu'à 40 places.



Figure 22.14 – Site portuaire et industriel des Radoubs à Tarascon

(Source : Données clefs de l'activité portuaire et fluviale sur le domaine concédé, CNR 2018)

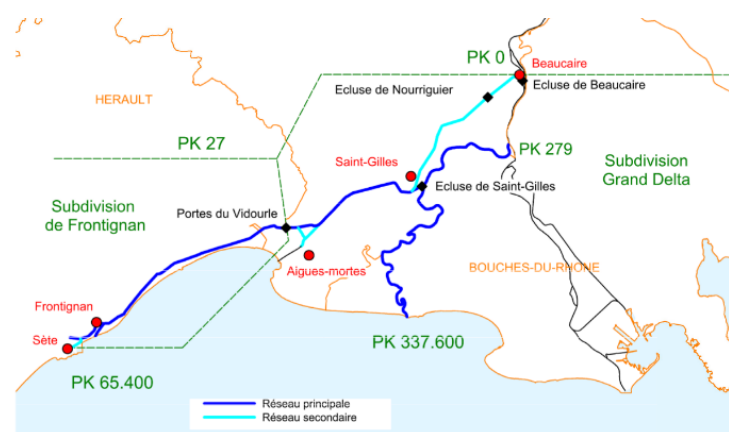


Figure 22.15 – Le canal du Rhône à Sète et le Petit Rhône

(Source : https://promofluvia.fr/wp-content/uploads/2016/05/avis_a_la_batellerie_N1-D-RHONE-SETE-petit-Rh%C3%B4ne.pdf)

Perspectives d'évolution

Le port de Tarascon dispose de plus de 8 ha disponibles à la construction (représenté en jaune sur la Figure 22.14).

Un projet d'extension de la halte fluviale de Vallabrègues a été proposé afin de passer de 25 places à 51 places disponibles.

G2 – ENERGIE

Hydroélectricité

L'aménagement de Vallabrègues constitue le dernier barrage et la dernière centrale du Rhône avant la mer Méditerranée. Géré par la CNR (Direction régionale Rhône-Méditerranée), il a été mis en service en 1970. La longueur totale de l'aménagement est d'une trentaine de km pour un débit maximum turbiné de 2 650 m³/s.

La centrale-écluse de Beaucaire abrite 6 groupes bulbes réglant pour une puissance installée de 210 MW, soit 7,7 % de la capacité hydroélectrique de la CNR. La productibilité annuelle s'élève à 1 269 GWh, ce qui place l'usine au 4^{ème} rang en termes de production parmi les autres usines de la CNR. En 2016, les deux semi-portiques de la centrale ont fait l'objet de travaux de rénovation. En cas de rupture brutale de production, le trop-plein peut être évacué par les vannes-déchargeurs pour réduire les risques de formation de vagues en amont. Par ailleurs, les zones d'expansion des crues ont été préservées sur la plaine de Vallabrègues via le déversoir de Boulbon (cf. partie F1 –). L'exploitation hydroélectrique ne nécessite pas de dragage spécifique en dehors des dragages d'entretien menés au niveau des garages d'écluses et mentionnés précédemment.

Thermique

L'UHC comprenait la centrale thermique d'Aramon (PK253), gérée par EDF depuis 1977 et fonctionnant au fuel lourd (1400 MW), qui est aujourd'hui fermée depuis avril 2016. Le site disposait d'un appontement sur la rive droite du Rhône. Le démantèlement des cuves à pétrole a commencé en début d'été 2019, en vue d'une reconversion verte du site (parc photovoltaïque).

Photovoltaïque et éolien

En matière de production électrique, la CNR exploite également sur l'aménagement de Vallabrègues le parc photovoltaïque du Coquillon d'une puissance de 1,2 MWc (en rive gauche au droit de l'usine de Beaucaire) ainsi qu'un parc de 5 éoliennes ayant une puissance de 11,5 MW. Sur l'ancien site de la centrale thermique d'Aramon, un parc photovoltaïque a été mis en place en 2019 par EDF Renouvelable avec une puissance installée de 5 MWc.

G3 – PRELEVEMENTS ET REJETS D'EAU

Irrigation, AEP et industrie

- **Eaux superficielles** : Les eaux superficielles sont ici utilisées pour les usages industriels et les canaux ainsi que l'irrigation gravitaire et non-gravitaire. Les principaux usages économiques des prélèvements d'eaux superficielles sont présentés dans le Tableau 22.1 ci-dessous. Le volume total prélevé est de 344 605 800 m³ d'eau où les prélèvements pour les canaux représentent 57 % des prélèvements (soit 197 497 700 m³). Les usages industriels représentent 25 % des prélèvements (soit 85 214 900 m³) – sans compter la centrale thermique d'Aramon, fermée en 2016, et l'irrigation gravitaire et non-gravitaire représentent respectivement 18% (61 642 900 m³) et moins de 1% des prélèvements (soit 250 300 m³). Les prélèvements pour l'irrigation non gravitaire se font essentiellement à Vallabrègues (194 300 m³). Ces eaux superficielles sont prélevées dans plusieurs canaux (Crillon, Puy, Rhône, Alpines), rivières (l'Anguillon, le Réal, le Gardon) et dans le Rhône.
- **Eaux souterraines** : en plus de leur utilisation pour l'AEP et l'irrigation gravitaire et non-gravitaire, les eaux souterraines des forages, des puits, des sources, des champs captant et des stations de pompage sont également utilisées dans cette zone pour plusieurs industries : un centre hospitalier, une gare pour véhicules frigorifiques, une conserverie de fruits, une cimenterie, une exploitation de carrières, un camping, deux industries pharmaceutiques, etc.

Les principaux usages économiques des prélèvements d'eaux souterraines sont présentés dans le tableau ci-après. Le volume prélevé par l'ensemble de ces usages est de 43 937 500 m³ d'eau où les prélèvements pour l'AEP représentent 82 % des prélèvements (soit 35 989 000 m³) et les usages industriels représentent 7 % des prélèvements (soit 3 234 800 m³). L'irrigation représente 11% des prélèvements, avec 8% des prélèvements pour l'irrigation gravitaire (3 586 300 m³) et 3% pour l'irrigation non-gravitaire (1 127 400 m³).

Parmi les captages AEP, on notera la présence de deux champs captants d'importance :

- **le champ captant de la Seignone à Avignon (11 573 400 m³/an)**, situé en lit majeur en rive droite, en arrière de la digue et de la voie ferrée. Ces captages sont sensibles au niveau d'eau dans la Durance qui sont garantis par la présence des seuils sur la Durance (seuil de Callet – ou seuil n°68, seuils n°66 et 67). Ils constituent la principale ressource de l'agglomération d'Avignon ;
- **le champ captant de la Ville de Nîmes Comps à Beaucaire (14 989 400 m³/an)**, qui alimente la Ville de Nîmes depuis 1872, pour suppléer les captages historiques au cœur de la ville (source de la Fontaine). Le champ captant est composé de plusieurs puits d'une profondeur de l'ordre de 20 m installés sur une ancienne terrasse du Rhône et captant l'aquifère des alluvions du Rhône.

Tableau 22.1 – Principaux usages économiques des prélèvements d'eau superficielle

Commune	Types d'usages	Quantité d'eau (m³/an)	Nom de l'ouvrage
Avignon	Irrigation gravitaire	5 000 000	Prise tronc commun Bonpas pour le canal Crillon
		2 950 000	Prise tronc commun Bonpas pour le canal Hôpital
		1 500 000	Prise tronc commun Bonpas - EDF pour le canal Puy
Beaucaire	Irrigation gravitaire	7 800 000	Prise dans le Rhône lieu-dit Chambourdon
		4 200 000	Prise dans canal du Rhône à Sète Mas de Lafont
		2 170 000	Prise dans canal du Rhône à Sète lieu-dit la Bagnade
Tarascon	Papeterie Fibre Excellence	18 486 000	Prise dans le Rhône - papeterie de pâte à papier
Beaucaire	Canaux	25 980 600	Prise dans le Rhône lieu-dit Chambourdon
		11 509 700	Prise dans canal du Rhône à Sète lieu-dit la Bagnade
		9 459 000	Prise dans canal du Rhône à Sète Mas de Lafont
Avignon	Canaux	26 285 800	Prise tronc commun Bonpas pour le canal Crillon
		15 403 100	Prise tronc commun Bonpas pour le canal Hôpital
		6 265 700	Prise tronc commun Bonpas - EDF pour le canal Puy
St Rémy de P.	Canaux	83 838 200	Prise alpines septentrionales - branche 1 - canal EDF

Principaux usages de prélèvement d'eau souterraine

Commune	Types d'usages	Quantité d'eau (m³/an)	Nom de l'ouvrage
Saint-Rémy de Provence	Prélèvement AEP	791 700	Puits des Paluds parcelle EY 26
		201 700	Forages des Méjades parcelle CK 75
Les Angles	Prélèvement AEP	1 138 600	Puits dans nappe les Reculades
Tarascon	Prélèvement AEP	721 000	2 puits du Roubian
		609 200	Forages 1 et 2 du château de La Motte
		396 800	Source de la Barjole
Avignon	Prélèvement AEP	11 573 400	Champ captant de la Seignone
Beaucaire	Prélèvement AEP	14 989 400	Champ captant de la ville de Nîmes - Comps
		928 200	Forage dans nappe les Arves
Tarascon	Irrigation gravitaire	286 600	Forage mas des Mourgues
		279 000	Forage
		245 000	Forage mas de Robin
		100 000	Forage nappe du Rhône - le Trebon
		100 000	Forage Grande Cabanette ZZ5 - 2
Barbentane	Irrigation gravitaire	1 250 000	Forage de la Sainteté - Barbentane
		49 500	Forages du Mas des Vignes
		4 800	Forage Jocouetti
Remoulins	Camping la Sousta	12 700	Forage camping Sousta
Avignon	Centre hospitalier Montfavet	159 600	Forage dans la nappe - hôpital spécialisé Montfavet
	Gare véhicules frigorifiques	52 900	Forage - gare pour véhicules routiers frigorifiques
Beaucaire	Ciments Calcia Beaucaire	271 800	Pompage en nappe puits du Four - cimenterie
Tarascon	Conserves France (Conserve Italia)	337 000	Forage en nappe - conserverie de fruits
Montfrin	Granulats et Sables de Méditerranée	435 000	Pompage en nappe
	Autres usages économiques*	2 000	Forage en nappe
Aramon		1 157 500	Puits dans nappe du Rhône

	Deux industries pharmaceutiques (Sanofi chimie et Francopia)	787 700	Puits dans nappe alluviale
--	--	---------	----------------------------

* 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>

Station d'épuration

L'UHC comprend 23 stations d'épuration dont les principales se trouvent sur les communes de Avignon (178 000 EH récupérant au total les eaux usagées de deux communes de la zone étudiée), Beaucaire (40 000 EH), Châteaurenard (38 700 EH pour les deux STEP de la commune) et Tarascon (21 500 EH pour les deux STEP de la commune). Une seule commune de l'UHC n'est pas raccordée à une STEP. Pour la plupart des STEP, le milieu récepteur est le Rhône, des rivières ou des ruisseaux (La Durance, la Grande Roubine, Le Gardon de Saint-Martin de Lansuscle, le Briançon, vallon de Vaulubière) ainsi que le canal de Remoulins à Tarascon.

G4 – TOURISME

Base de loisirs

La base nautique internationale Adrien Hardy est installée à Beaucaire. L'aviron est pratiqué au sein de cette base qui détient 26 bateaux d'initiation ainsi que du matériel pour les usagers plus expérimentés (skiff, double-transformable, etc.). La voile y est aussi pratiquée (catamaran, dériveur, planche à voile, optimist). La base est ouverte toute l'année mais l'accès est dépendant du niveau de formation des usagers.

Autres activités

Le relais fluvial Les Estères à Aramon dispose d'un service de location de bicyclettes et de vélos électriques. Près du port de Tarascon se trouve la plage du Tartarin et le camping du même nom. Le lac de Vallabrègues accueille des pratiquants de kayak et des pêcheurs. Des travaux de rénovation des chemins et des berges du canal ont été effectués dans les années 2010 et une aire de camping a été aménagée.

Pêche de loisirs

Le Rhône est classé en 2nde catégorie piscicole. La pêche y est ouverte toute l'année, avec toutefois des limitations pour certaines espèces. À Comps, Beaucaire et Aramon se trouvent des réserves permanentes, dans lesquelles la pêche y est interdite toute l'année. Le lac de Vallabrègues accueille, comme mentionné précédemment, des pêcheurs. De plus, un parcours de pêche à la carpe de nuit se situe à Aramon. Deux AAPPMA sont implantées sur l'UHC de Vallabrègues : l'AAPPMA « La Gaule Aramonaïse » (à Aramon) et l'AAPPMA « Le poisson Compois » (à Comps).

G5 – PRODUCTION DE GRANULATS

Des matériaux alluvionnaires ont été exploités par le passé dans le lit du Rhône (cf. section B –).

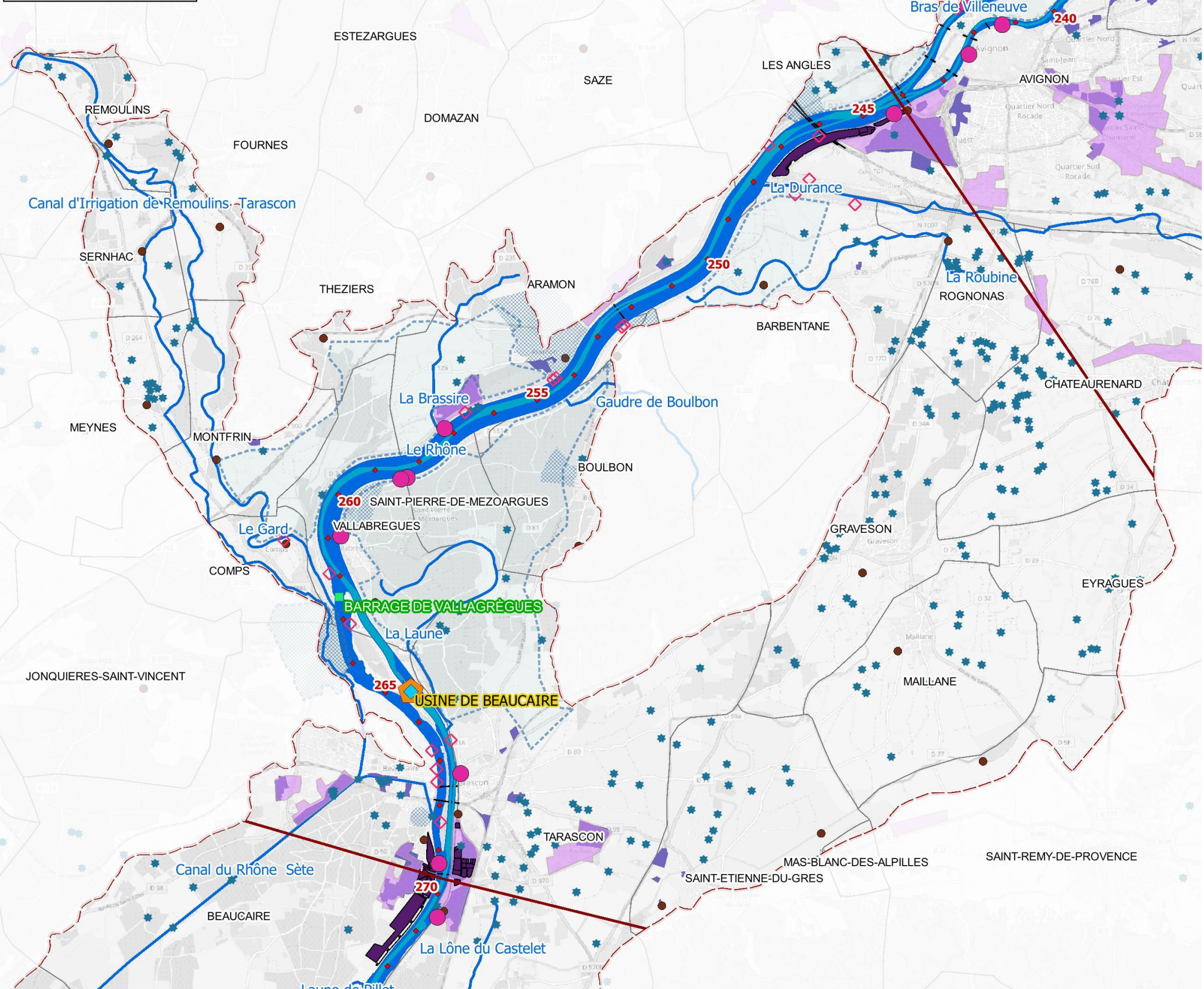
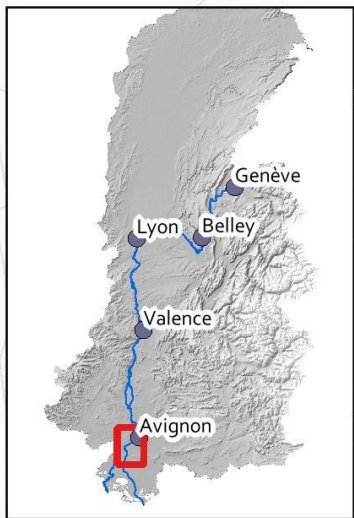
Actuellement, il n'existe pas de carrière active dans le lit majeur. Toutefois, on note la présence de plateformes de gestion de granulats : à Rognonas sur la rive gauche de la Durance (entreprise Lafarge Granulats Sud) ; à Montfrin en bordure du Gardon (entreprise Granulats et Sables de Méditerranée) ; à Tarascon, sur la zone d'activités des Radoub (entreprise Calcaires Régionaux). Cette dernière entreprise exploite notamment des matériaux issus de carrières en falaise, comme la carrière de Boulbon. Seule cette dernière entreprise dispose d'un accès à la voie navigable du Rhône, via le quai public de la CNR à Tarascon.

A noter par ailleurs qu'une extraction à caractère non commercial a eu lieu sur l'île du Compte dans le cadre des travaux de confortement des digues entre Beaucaire et Fourques portés par le SYMADREM



Plateforme de gestion de granulats à Rognonas en bordure de Durance en amont de la voie ferrée
Les bancs alluviaux côté Durance font l'objet d'un essartage régulier (Source Géoportail, IGN, 2018)

22G - VAL - Vallabrègues - Enjeux socio-économiques



Légende

Zone d'étude

— Limite Unité Hydrographique Cohérente (UHC)

— Limite de zone d'étude

Eléments hydrographiques

● Point kilométrique

■ Canal en eau du Rhône

— Affluent majeur

— Autre affluent

Navigation (CNR, 2018)

◆ Ecluse

● Port, quai, appontement

◇ Rampe à bateau

■ Canal de navigation

Hydroélectricité

● Petite centrale hydraulique (PCH)

■ Usine Hydroélectrique

■ Barrage

Nucléaire (EDF, 2018)

■ Centrale nucléaire

— Limite Installation Nucléaire de Base (INB)

— Cloture CNPE

Prélèvements/Station d'épuration

● Captage industriel et agricole (CNR, 2018)

■ Ressource stratégique majeure (FCEN, 2016)

■ Patrimoine naturel (CNR, 2018)

● Station d'épuration (FCEN, 2016)

Activités économiques

■ Site industriel et entreprise portuaire (CNR, 2018)

■ Zone industrielle et commerciale (CLC, 2012)

■ Autre activité économique (BDEnjeux, 2010)

Activités touristiques

— ViaRhona (FCEN, 2016)

◆ Haltes fluviales (PGPOD, 2009)

◆ Bases nautiques (PGPOD, 2009)

Infrastructures

■ Pont

UHC#22- VAL
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSR/
DREAL/CLC
Réalisation : GeoPeka, ACTeon (2019)
Echelle : 1/90000e
Projection : RGF - Lambert 93

ACTeon
environnement
rapport & conseil



H – INVENTAIRE DES ACTIONS DE RESTAURATION ET DE GESTION (CARTE 22H)

H1 – GESTION ET ENTRETIEN SEDIMENTAIRE

Actions CNR

Sur la période 1995-2018, les actions de la CNR (hors restauration de milieux) ont conduit à réaliser 46 opérations pour 2 141 846 m³ (12% / 248 235 m³ en sédiments grossiers ; 88% / 1 893 611 m³ en fins). Ces volumes (89 575 m³/an) sont en nette régression par rapport à la période 1970-1998 (166 000 m³/an). Le coût total des opérations est de 11 283 000 €HT (470 119 €HT/an en moyenne ; 5 €/m³ en moyenne). Les opérations (u = unité d'opération) sont réparties comme suit :

- 23 opérations d'entretien des garages d'écluses (498 139 m³) ;
- 10 opérations d'entretien des confluences (1 555 200 m³) dont la Durance (1 342 700 m³ en 5 opérations, dont 3 principales en 1995, 2011 et 2017 à 450 000 m³ en moyenne), le Briançon (12 000 m³ en 1 opération) et le Gardon (200 500 m³ en 4 opérations, dont la quasi-totalité en 1995) ;
- 6 dragages sur d'autres ouvrages (78 654 m³), dont le déversoir latéral de Beaucaire (63 635 en 2 opérations), le barrage Courtine (5 735 m³ en 3 opérations) et la halte fluviale de Vallabrègues (1 opération en 1997, volume non renseigné). L'opération sur le déversoir latéral de Beaucaire ne portait pas sur le fond du lit mais sur une ancienne terrasse, d'où des matériaux grossiers à 100% ;
- 7 dragages du chenal navigable (19 120 m³), notamment aux PK267 et 268 du chenal de Tarascon, Barbantane (PK251), Courtine (PK245), du contre-canal des Eaux Bleues, du quai de Beaucaire et de la halte fluviale de Mézoargues ;

Les matériaux sont remis au Rhône pour 100 % des volumes concernés pour lesquels on dispose de l'information quant au devenir des sédiments. Les matériaux grossiers issus essentiellement des dragages des confluences (Durance, Gardon) ont également été remis au Rhône.

Les volumes de sédiments fins gérés (1 893 611 m³, soit 78 900 m³/an) représentent environ 1,8 % des flux de MES transportés par le Rhône (6,0 Mt/an).

Actions EDF

Aucune action n'a été menée sur l'UHC#22-VAL de la part d'EDF, notamment au droit de l'ancienne centrale thermique d'Aramon.

Actions VNF

VNF est gestionnaire de la branche secondaire du canal du Rhône à Sète entre Beaucaire et St-Gilles. VNF gère également l'embouquement du canal entre le Vieux Rhône de Vallabrègues et l'ancienne écluse de Beaucaire (hors service depuis 1972). Un dragage de l'embouquement a été réalisé en juillet 2018 : 2000 m³ de matériaux limoneux et partiellement sableux ont été dragués et régalez à terre sur la rive droite (côté est) de l'embouquement. Les dragages plus anciens ont été réalisés en 2015 (2 000 m³ ; restitution dans une fosse), 2014 (20 850 m³ ; gestion à terre), 1995 (6 480 m³ ; restitution dans une fosse), soit en moyenne 1 300 m³/an depuis 1995.

Ces actions, dont l'information a été transmise début 2020, ne sont pas intégrées dans la base de données (Tableau 22.2 ; Figure 22.16 ; Figure 22.17), ni dans la Carte 22.I.

Actions par d'autres maîtres d'ouvrage

Une opération a été menée en 2015 par la Communauté de Communes Beaucaire Terre d'Argence (CCBTA) sur la halte fluviale de Vallabrègues concernant la remise en état du port de plaisance. Ainsi, 8 000 m³ de matériaux fins ont été extraits sur ce secteur, avec une destination non mentionnée mais conduisant probablement à une restitution au Rhône.

H2 – RESTAURATION DES MILIEUX ALLUVIAUX ET HUMIDES

Malgré la présence historique sur l'UHC#22 de Vallabrègues d'une large bande de tressage, notamment en aval de sa confluence avec la Durance, elle ne compte aujourd'hui plus que 5 îlons pour un linéaire total de 13,3 km. Aucune de ces îlons n'a fait l'objet de restauration. Dans le cadre du Schéma Directeur de réactivation des marges alluviales (OSR, 2013), 4 casiers sédimentaires ont été identifiés sur cette UHC comme potentiellement intéressants en termes de restauration. Aucun d'entre eux n'a fait, jusqu'à présent, l'objet de projet de démantèlement.

H3 – RESTAURATION ET GESTION DES MILIEUX TERRESTRES

Les bancs d'alluvions de la Durance dans le domaine concédé font l'objet de travaux d'essartage. En dehors de ces travaux, aucune action de restauration des milieux terrestres n'a été recensée.

La mise en œuvre de mesures compensatoires dans le cadre de projets d'aménagements peut être consultée sur le Géoportail de l'IGN : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/mesures-compensatoires-des-atteintes-a-la-biodiversite>.

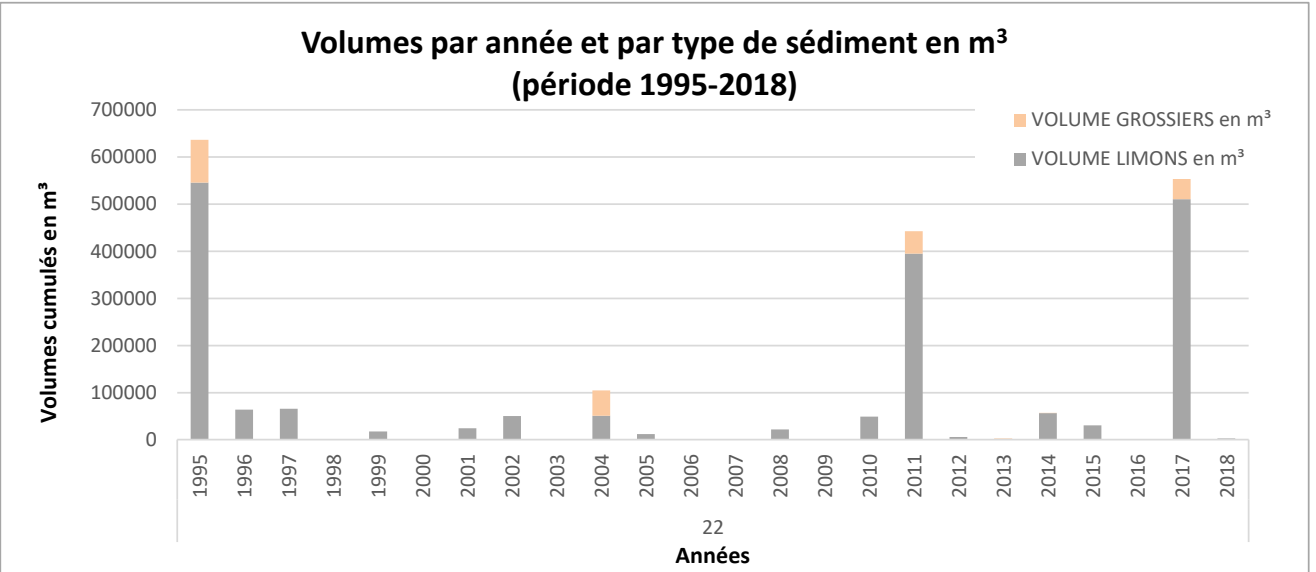
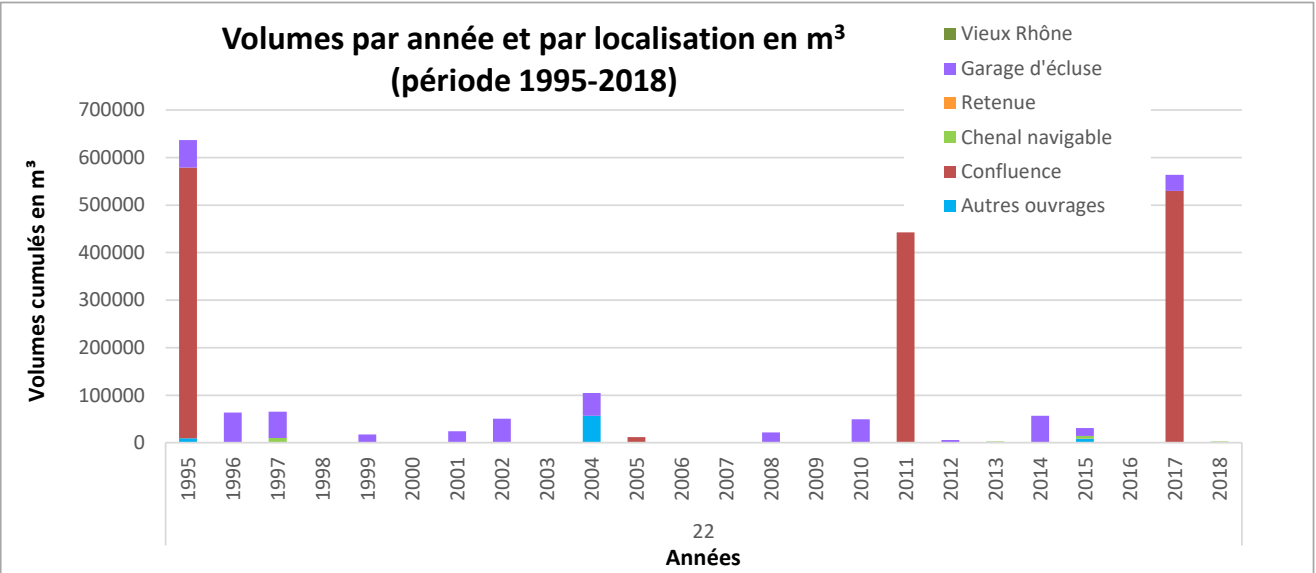


Figure 22.16 – Bilan chronologique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)

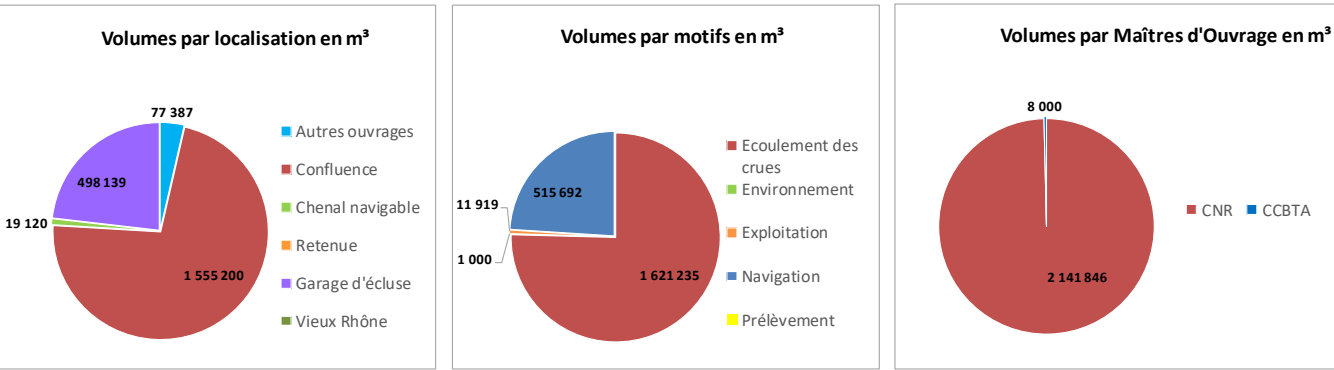


Figure 22.17 – Bilan thématique des opérations de gestion sédimentaire – section H1 (1995-2018)

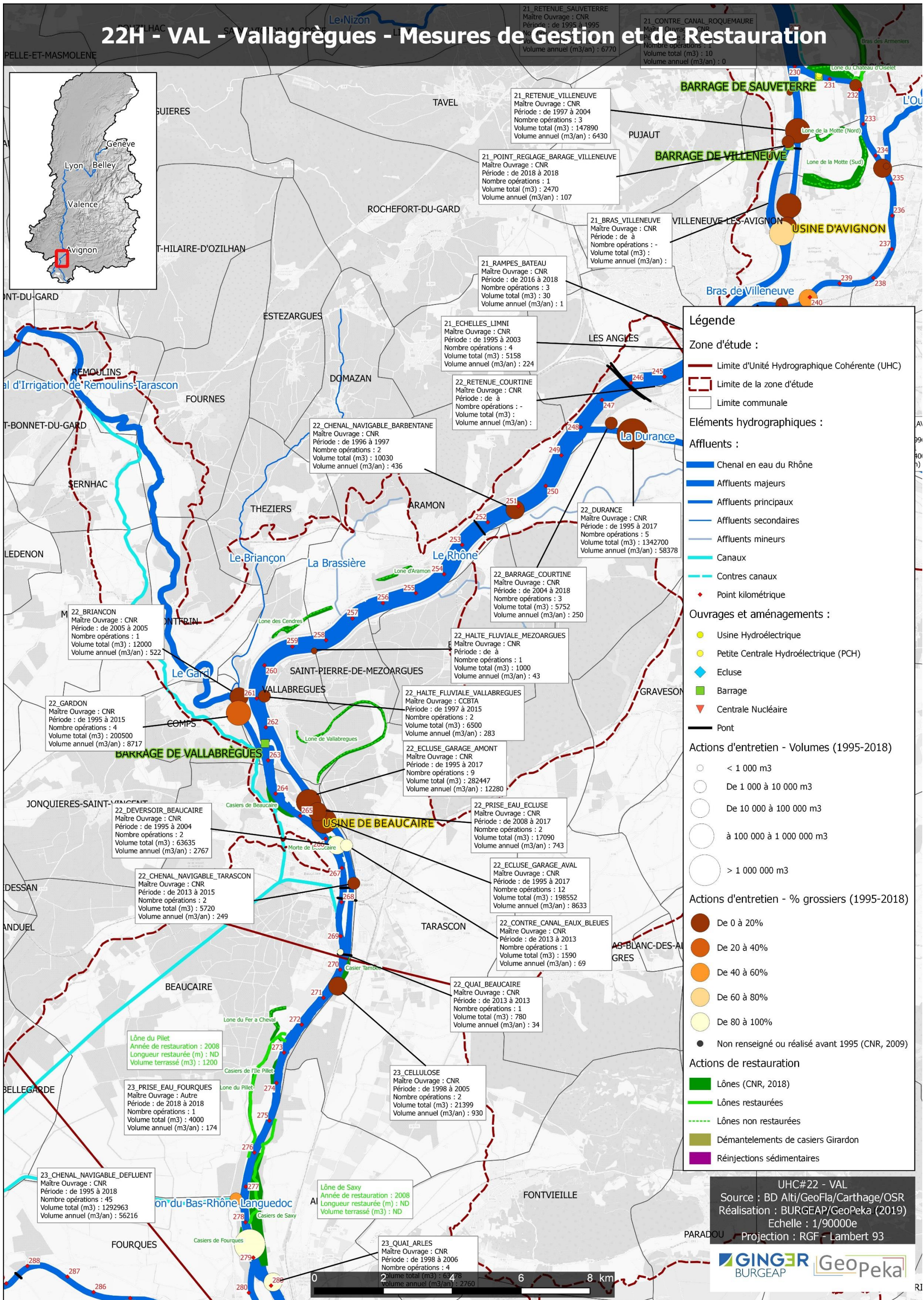
Tableau 22.2 – Opérations de gestion sédimentaire tous maîtres d’ouvrage de1995 à 2018 (volet H1)

N° Amén agem ent	ID	ANNEE	UHC	DESIGNATION MAITRE D'OUVRAGE	DESIGNATION HOM OGENEISEE	DATE DEBUT	DATE FIN	Motif	Localisation	Mode	Devenir des matériaux	MOA	VOLUME GROSSIERS réalisé m³	VOLUME LIMONS réalisé m³	VOLUME TOTAL réalisé m³
22	22_DURANCE	1995	VALLABREGUES	DURANCE	DURANCE			Ecoulement des crues	Confluence			CNR	42 000	328 000	370 000
22	22_GARDON	1995	VALLABREGUES	GARDON	GARDON			Ecoulement des crues	Confluence			CNR	48 500	151 000	199 500
22	22_DEVERSOIR_BEAUCAIRE	1995	VALLABREGUES	ENLEVEMENT MATERIAUX APPORT CRUE DEVERSOIR	DEVERSOIR_BEAUCAIRE			Ecoulement des crues	Autres ouvrages			CNR	0	9 460	9 460
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	1995	VALLABREGUES	DRAGAGES GARAGE AMONT	ECLUSE_GARAGE_AMONT			Navigation	Garage d'écluse			CNR		31 000	31 000
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	1995	VALLABREGUES	GARAGE AVAL ECLUSE	ECLUSE_GARAGE_AVAL			Navigation	Garage d'écluse			CNR		26 600	26 600
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	1996	VALLABREGUES	RETENUE ECLUSE GARAGE AMONT - DRAGAGE	ECLUSE_GARAGE_AMONT	22/01/96	15/02/96	Navigation	Garage d'écluse			CNR		63 660	63 660
22	22_CHENAL_NAVIGABLE_BARBENTANE	1996	VALLABREGUES	PT HAUT DANS CHENAL NAVIGABLE	CHENAL_NAVIGABLE_BARBENTANE	05/04/96		Navigation	Chenal navigable			CNR	NC	NC	NC
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	1996	VALLABREGUES	IMMOBILISATION DRAGUE GARAGE AMONT	ECLUSE_GARAGE_AMONT	05/04/96		Navigation	Garage d'écluse			CNR	NC	NC	NC
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	1997	VALLABREGUES	GARAGE AMONT DE L'ECLUSE	ECLUSE_GARAGE_AMONT	01/12/96	01/03/97	Navigation	Garage d'écluse			CNR		40 470	40 470
22	22_CHENAL_NAVIGABLE_BARBENTANE	1997	VALLABREGUES	RETENUE DRAGAGE	CHENAL_NAVIGABLE_BARBENTANE	01/01/97		Navigation	Chenal navigable			CNR		10 030	10 030
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	1997	VALLABREGUES	GARAGE AVAL DE L'ECLUSE	ECLUSE_GARAGE_AVAL	01/04/97	01/05/97	Navigation	Garage d'écluse			CNR		15 000	15 000
22	22_GARDON	1997	VALLABREGUES	ETUDE IMPACT CONFLUENCE DU GARDON	GARDON			Environnement	Confluence			CNR	NC	NC	NC
22	22_HALTE_FLUVIALE_VALLABREGUES	1997	VALLABREGUES	HALTE NAUTIQUE DE VALLABREGUES NETTOYAGE	HALTE_FLUVIALE_VALLABREGUES			Navigation	Autres ouvrages			CNR	NC	NC	NC
22	22_GARDON	1998	VALLABREGUES	ETUDE D'IMPACT CONFLUENCE DU GARDON	GARDON			Environnement	Confluence			CNR	NC	NC	NC
22	22_DURANCE	1998	VALLABREGUES	ETUDE D'IMPACT DRAGAGE DE LA DURANCE	DURANCE			Environnement	Confluence			CNR	NC	NC	NC
22	22_DURANCE	1999	VALLABREGUES	DURANCE AVAL SEUIL	DURANCE			Ecoulement des crues	Confluence			CNR	NC	NC	NC
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	1999	VALLABREGUES	GARAGE AVAL ECLUSE	ECLUSE_GARAGE_AVAL			Navigation	Garage d'écluse			CNR		17 256	17 256
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2001	VALLABREGUES	Garage aval écluse Beaucaire	ECLUSE_GARAGE_AVAL	17/09/01	12/12/01	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		24 110	24 110
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	2002	VALLABREGUES	Garage amont écluse	ECLUSE_GARAGE_AMONT	17/06/02	21/09/02	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		50 572	50 572
22	22_BARRAGE_COURTINE	2004	VALLABREGUES	Durance - Barrage de sécurité de Courtine	BARRAGE_COURTINE	19/07	26/07	Exploitation	Autres ouvrages	PCL	RH	CNR		2 352	2 352
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	2004	VALLABREGUES	Garage Amont EcluseDragage au droit du duc d'albe accidenté	ECLUSE_GARAGE_AMONT	12/02	12/02	Exploitation	Garage d'écluse	PCL	RH	CNR		300	300
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2004	VALLABREGUES	Garage Aval Ecluse	ECLUSE_GARAGE_AVAL	20/07/04	10/08	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		23 981	23 981
22	22_DEVERSOIR_BEAUCAIRE	2004	VALLABREGUES	Déversoir latéral de Beaucaire	DEVERSOIR_BEAUCAIRE	17/02/04	14/04/04	Ecoulement des crues	Autres ouvrages	PCL	RH	CNR	54 175		54 175
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2004	VALLABREGUES	Garage Aval Ecluse	ECLUSE_GARAGE_AVAL	20/07/05	10/08/05	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		23 981	23 981
22	22_BRIANCON	2005	VALLABREGUES	Affluent : Le Briançon	BRIANCON	16/08/05	29/09/05	Ecoulement des crues	Confluence	DA	RH	CNR		12 000	12 000
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2008	VALLABREGUES	GARAGE AVAL ECLUSE	ECLUSE_GARAGE_AVAL			Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	12 401	12 401
22	22_PRISE_EAU_ECLUSE	2008	VALLABREGUES	PRISE D'EAU ECLUSE	PRISE_EAU_ECLUSE			Exploitation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	9 267	9 267
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	2010	VALLABREGUES	GARAGE AMONT ECLUSE BEAUCAIRE	ECLUSE_GARAGE_AMONT			Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		39 250	39 250
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2010	VALLABREGUES	GARAGE AVAL ECLUSE BEAUCAIRE	ECLUSE_GARAGE_AVAL			Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		10 028	10 028
22	22_DURANCE	2011	VALLABREGUES	Durance Aval : Pk 248.000 RD et RG	DURANCE			Ecoulement des crues	Confluence	DA + PCL	RH	CNR	47 900	394 800	442 700
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2012	VALLABREGUES	Ecluse-Garage Aval	ECLUSE_GARAGE_AVAL			Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR		5 550	5 550
22	22_CONTRE_CANAL_EAUX_BLEUES	2013	VALLABREGUES	PK 266.100 RG (Confluence canal des eaux Bleues)	CONTRE_CANAL_EAUX_BLEUES			Navigation	Chenal navigable	PCL	RH	CNR	1 590		1 590
22	22_CHENAL_NAVIGABLE_TARASCON	2013	VALLABREGUES	PK 267.300 RG Chenal navigable au droit du château de tarascon	CHENAL_NAVIGABLE_TARASCON			Navigation	Chenal navigable	PCL	RH	CNR	240	0	240
22	22_QUAI_BEAUCAIRE	2013	VALLABREGUES	Quai de beaucaire	QUAI_BEAUCAIRE			Navigation	Chenal navigable	PCL	RH	CNR	780	0	780
22	22_BARRAGE_COURTINE	2014	VALLABREGUES	Barrage de la Courtine	BARRAGE_COURTINE	18/06/14	09/07/14	Ecoulement des crues	Autres ouvrages	PMS	RH	CNR	0	1 700	1 700
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	2014	VALLABREGUES	Garage amont Vallabrègues (Beaucaire)	ECLUSE_GARAGE_AMONT	27/10/14	03/12/14	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	38 110	38 110
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2014	VALLABREGUES	Garage aval Vallabrègues (Beaucaire)	ECLUSE_GARAGE_AVAL	19/02/14	13/03/14	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	50	16 800	16 850
22	22_GARDON	2015	VALLABREGUES	Chenal amont passe à poissons du Gardon	GARDON	08/09/15	28/09/15	Environnement	Confluence	DA	RH	CNR	0	1 000	1 000
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2015	VALLABREGUES	Garage aval Beaucaire	ECLUSE_GARAGE_AVAL	21/09/15	08/10/15	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	16 220	16 220
22	22_CHENAL_NAVIGABLE_TARASCON	2015	VALLABREGUES	Quai de Tarascon	CHENAL_NAVIGABLE_TARASCON	12/10/15	15/10/15	Navigation	Chenal navigable	PCL	RH	CNR	0	5 480	5 480
22	22_HALTE_FLUVIALE_VALLABREGUES	2015	VALLABREGUES	extension du port de plaisance	HALTE_FLUVIALE_VALLABREGUES			Navigation	Autres ouvrages			CCBTA		8 000	8 000
22	22_DURANCE	2017	VALLABREGUES	Durance aval	DURANCE	18/07/17		Ecoulement des crues	Confluence		RH	CNR	53 000	477 000	530 000
22	22_ECLUSE_GARAGE_AMONT	2017	VALLABREGUES	Garage amont de l'écluse de Beaucaire	ECLUSE_GARAGE_AMONT	27/07/17	01/09/17	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	19 085	19 085
22	22_ECLUSE_GARAGE_AVAL	2017	VALLABREGUES	Garage aval de l'écluse de Beaucaire	ECLUSE_GARAGE_AVAL	04/09/17	07/09/17	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	6 625	6 625
22	22_PRISE_EAU_ECLUSE	2017	VALLABREGUES	Prise d'eau de l'écluse de Beaucaire	PRISE_EAU_ECLUSE	31/07/17	09/08/17	Navigation	Garage d'écluse	DA	RH	CNR	0	7 823	7 823
22	22_BARRAGE_COURTINE	2018	VALLABREGUES	Barrage de la Courtine	BARRAGE_COURTINE			Ecoulement des crues	Autres ouvrages		RH	CNR	0	1 700	1 700
22	22_HALTE_FLUVIALE_MEZOARGUES	2018	VALLABREGUES	Couchée de Mézoargues	HALTE_FLUVIALE_MEZOARGUES			Navigation	Chenal navigable	DA		CNR	0	1 000	1 000

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

22H - VAL - Vallagrègues - Mesures de Gestion et de Restauration



UHC#22 - VAL
Source : BD Alti/GeoFla/Carthage/OSR
Réalisation : BURGEAP/GeoPeka (2019)
Echelle : 1/90000e
Projection : RGF - Lambert 93

GINGER
BURGEAP

GeoPeka

I – SYNTHÈSE

I1 – CONTEXTE GENERAL

L'UHC#22 de Vallabrègues porte sur un linéaire de 25,3 km entre les PK244,2 (restitution d'Avignon) et PK269,7 (restitution de Vallabrègues à Beaucaire). En aval de la restitution d'Avignon, le Rhône est situé dans la retenue du barrage de Vallabrègues (tronçon homogène VAL1 ; longueur 18,1 km). Dans la retenue, la Durance (VAL2) vient confluer au PK248. Le débit du Rhône est ensuite partagé entre le canal de l'usine de Beaucaire (chute de 11,30 m ; débits turbinés jusqu'à 2 650 m³/s) (VAL5 ; 12,4 km) et le Vieux-Rhône de Vallabrègues (VAL3 ; 11,4 km) qui fonctionne en débit réservé (84 m³/s) et qui reçoit les excédents de débit en crue. Le Gardon (VAL4) vient confluer avec le Vieux Rhône sous le barrage de dérivation de Vallabrègues. En aval de la restitution du canal, le Rhône reprend un lit unique dans le linéaire du Palier d'Arles qui mène à la diffluence Petit Rhône / Grand Rhône (ARL1 ; 19,1 km).

Le Rhône est concerné par 2 masses d'eau : FRDR2008 (d'Avignon à Beaucaire), FRDR2008B (RCC). Les affluents identifiés en masses d'eau sont : FRDR244 (La Durance) ; FRDR377 (Le Gard) ; FRDR10877 (La Brassière) ; FRDR10301 (Le Briançon).

I2 – FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE

Evolution du milieu alluvial

Sur le secteur de l'UHC#22 de Vallabrègues, la vallée du Rhône est composée de plaines étagées et séparées par des affleurements rocheux comme le massif de la Montagnette, avec une pente du Rhône avant aménagement qui diminue progressivement de 0,7 ‰ à 0,01 ‰ entre l'Ardèche et Arles. Malgré les premières chaussées en terre, levées et digues paysannes, le Rhône a conservé un style fluvial en tresses jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle, notamment dans le secteur d'Aramon, renforcé par les apports en charge grossière de la Durance et du Gardon. La bande active de plus de 1 000 m de large s'est vue contractée par les aménagements Girardon à partir du début du 20^{ème} siècle (EGR, 2000).

L'aménagement hydroélectrique de Vallabrègues (1970) a conduit à endiguer le Rhône dans une largeur en eau de 500 m qui a supprimé ou au mieux déconnecté la plupart des annexes et îles. Les confluences de la Durance (sur 4 km) et du Gardon ont également été chenalisées, draguées et stabilisées par des seuils. Des extractions importantes ont eu lieu sur la période 1970-1998, notamment au passage du double pont SNCF d'Avignon, dans la retenue de Vallabrègues (remblai de centrale thermique d'Aramon) et dans le Vieux Rhône (ACTHYS, 2017), pour un volume total de 3,4 à 4,6 hm³. L'UHC aval du Palier d'Arles a également subi des dragages importants (6,3 hm³) qui ont participé à l'optimisation de la chute hydroélectrique de l'usine de Beaucaire. Ces aménagements ont entraîné la constitution du seuil de Beaucaire sur le Vieux Rhône, mais aussi à la condamnation de l'entrée du Canal du Rhône à Sète (accès actuel par le Petit Rhône / UHC#24 et l'écluse de St-Gilles).

Fonctionnement hydrosédimentaire

Les apports sédimentaires provenant de l'amont (UHC#21 - Avignon) sont limités aux sédiments fins et sableux du Rhône et de la Durance. Cet affluent est le principal contributeur en MES du Rhône aval : 2,04 Mt/an sur les 6 Mt du Rhône total, soit 34%. Des apports grossiers au sein de l'UHC sont très faibles : ceux de la Durance sont nuls car le piège à sédiment de 2,6 km en aval du pont SNCF décante tous les apports (85 000 m³/an au total), dont les grossiers (environ 6 000 m³/an), sables et limons. Les apports du Gardon sont essentiellement fins du fait du piégeage des grossiers plus en amont dans d'anciennes fosses d'extraction. Le stock sédimentaire en place est important du fait des anciens espaces de respiration alluviale ; toutefois, les casiers Girardon sont quasiment tous noyés (dans la retenue) ou perchés (dans le Vieux Rhône dragué).

Pour les sédiments grossiers, le débit de début d'entraînement avant aménagement était de l'ordre de 1 000 m³/s (250 j/an) et la capacité de transport solide était de 140 000 m³/an (EGR, 2000) à 70 000 m³/an (Vázquez-Tarrío, 2018). Aujourd'hui, la capacité de transport est fortement réduite du fait de l'abaissement de la pente dans la retenue et de l'hydrologie modifiée dans le Vieux Rhône. Ainsi dans la retenue (VAL1), la capacité passe de 5 000 m³/an à 1 500 m³/an entre l'amont et l'aval. Dans le Vieux Rhône (VAL3), la capacité atteint au maximum 3 000 m³/an, avant de augmenter à 20 000 m³/an dans le linéaire du Palier d'Arles.

Les calculs de mobilité montrent que la partie amont de la retenue jusqu'au PK254 (VAL1 ; Aramon), permettrait le transit des graviers et cailloux fins (30-40 mm), mais l'essentiel des particules se stocke en amont du barrage de Vallabrègues. Le Vieux Rhône (VAL3) reprend progressivement de la mobilité d'abord pour les graviers fins jusqu'au PK266 puis également pour les graviers grossiers en aval jusqu'à la restitution. En aval de la restitution (ARL1), les graviers et cailloux (jusqu'à 60 mm) restent mobiles dans ce tronçon.

Les bilans sédimentaires sont corrélés avec les capacités de remobilisation. Dans la queue de retenue, la fosse d'extraction des viaducs SNCF contribue au déficit global, mais continue à piéger les apports amont. La retenue de Vallabrègues joue un rôle très important de stockage dans les périodes sans crue (+ 1,5 hm³ entre 2005 et 2016) et de déstockage lors des crues majeures comme celles de 2002-2003 (-2,2 hm³ entre 2001 et 2005). L'état actuel de la retenue est excédentaire de +0,6 hm³ par rapport à la mise en eau du barrage, alors que le déstockage des crues de 2002-2003 n'a pas encore été compensé. A contrario, le Vieux Rhône de Vallabrègues est plutôt stable, et peu influencé par les apports fins du Gardon. En aval enfin, le linéaire du Palier d'Arles s'est fortement incisé suite aux extractions, et son fonctionnement actuel est très orienté à la sédimentation, notamment à l'approche de la diffluence Petit-Rhône / Grand Rhône, ce qui impose des dragages réguliers (cf. parties I4 – et I5 –).

I3 – ENJEUX ECOLOGIQUES

Ecologie aquatique

Le peuplement de poissons du Rhône de l'UHC#22 de Vallabrègues est régulièrement échantillonné tous les deux ans dans le cadre du RCS au niveau de la retenue (VAL1), en aval immédiat de la confluence avec la Durance.

A ce niveau, le peuplement comprend 23 espèces, 20 en retirant les espèces rares, sur la période 2007-2015. L'anguille est l'espèce la mieux représentée (numériquement), conséquence de la proximité de la mer Méditerranée et de la bonne franchissabilité de l'usine-écluse de Beaucaire (par « éclusées poissons » et grâce à 2 passes-pièges spécifiques à l'anguille). Le contrôle des passes-pièges (depuis 2008) permet de recenser environ 250 000 anguilles en moyenne chaque année, les extrêmes allant de 3 600 individus (2009) à 416 000 (2015). Les variations étant globalement liées au recrutement en civelles l'année précédente, et l'hydrologie du Rhône l'année de la remontée.

Outre les différentes espèces de cyprinidés caractéristiques de cette partie aval du Rhône (ablette, chevesne, gardon, brèmes commune et bordelière, goujon, barbeau, gardon, hotu), on note également la présence du mulot, autre espèce amphihaline, capable également de migrations importantes, certes moins longues que l'anguille. Outre l'anguille, ce peuplement comprend d'autres espèces patrimoniales telles que la bouvière, le toxostome et le brochet, avec des effectifs très limités pour ce dernier (2 individus capturés par pêche électrique). L'aloise feinte du Rhône fréquente également le secteur, uniquement lors de ses différentes phases de migrations (adultes en montaison, juvéniles en dévalaison). Elle peut remonter le Rhône grâce aux mêmes « éclusées poissons », mais peut aussi s'engager dans le Gardon par franchissement des seuils de Beaucaire et de Comps, lorsque les conditions de débit sont favorables. La lamproie marine est également susceptible d'emprunter cette voie de migration, mais les preuves de sa présence se font de plus en plus rares ces dernières années. Au final, sur cette station, les effectifs globaux capturés sont considérés comme dans la moyenne en regard des résultats obtenus sur les autres stations du Rhône.

Concernant les espèces de poissons en lien avec le fonctionnement sédimentaire, à savoir celles qui utilisent des supports de ponte minéraux, les situations sont contrastées. Les lithophiles (support de ponte graveleux) constituent environ 17% des effectifs capturés ; leur importance relative est orientée légèrement à la baisse, peut être qualifiée de très faible, mais dans la moyenne des autres stations du Rhône aval. Concernant les psammophiles (support de ponte sableux), ils ne représentent en moyenne que 7,3% des captures, mais leur part au sein du peuplement est légèrement à l'augmentation. Leur importance relative est moyenne, en regard aussi bien des résultats à l'échelle du Rhône, que sur cette portion aval.

Ecologie des milieux humides et terrestres

Les sites naturels recensés ou disposant d'un statut de protection sont d'une part le Rhône et ses annexes alluviales encore persistantes surtout à l'extérieur des digues (îles de Vallabrègues, Cendre, Aramon), quelques zones humides asséchées de la plaine alluviale et les affluents principaux de ce secteur (basse vallée du Gardon et basse vallée de la Durance).

Ces deux affluents présentent encore une mosaïque d'habitats intéressantes liées à la dynamique alluviale naturelle de ces deux cours d'eau (forêts alluviales, grèves, milieux aquatiques). Les aménagements du fleuve ont en revanche réduits l'intérêt du Rhône du fait de la limitation des débordements et de l'absence d'atterrissement entre les digues. Seul le RCC présente quelques possibilités pour le maintien et la restauration de rares annexes fluviales. Cette diversité globale d'habitats naturels permet le développement de 15 habitats naturels, dont 13 d'intérêt communautaire, 11 espèces de chiroptères, 39 espèces d'oiseaux, 9 espèces d'odonates, 102 plantes remarquables.

La plaine alluviale inondable du Rhône et les bases vallées des deux affluents sont identifiées pour la conservation des oiseaux, tant pour la reproduction d'espèces remarquables que comme site d'hivernage et de halte migratoire pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau.

Les enjeux de conservation des habitats sur ce site sont forts sur les affluents et spécifiquement liés au caractère alluvial du site, moindres sur le Rhône. L'urbanisation, les pollutions chimiques diverses et l'agriculture intensive constituent la menace la plus importante sur les autres habitats tant que la dynamique alluviale est conservée.

L'imbrication des différents milieux (forêts, milieux humides et aquatiques, prairies) contribue à l'échelle de la plaine alluviale au maintien d'une mosaïque naturelle diversifiée mais localisée, présentant des potentialités de restauration le long du RCC.

I4 – ENJEUX DE SURETE ET SECURITE

Enjeux sûreté hydraulique

L'entretien des ouvrages hydroélectriques, prévu par le cahier de charges général de la concession, relève de la sûreté et peut déclencher des actions de gestion sédimentaire, comme par exemple le dragage des confluences (submersion de barrage latéral, aggravation des inondations) ou le dragage des contre-canaux permettant de garantir les capacités de drainage des contre-canaux. Ainsi, sur la période 1995-2018, les actions ont conduit à réaliser 47 opérations pour 2 149 796 m³, soit 89 574 m³/an en moyenne. Les actions portent principalement sur la gestion des confluences de cours d'eau majeurs (Durance : 1 342 700 m³ ; Gardon : 200 500 m³) ainsi que sur les garages d'écluse (498 089 m³).

Les barrages (Vallabrègues, Usine de Beaucaire, Ecluse de Beaucaire – classe A) ont fait l'objet d'un arrêté de classement, ainsi que les digues insubmersibles de l'aménagement hydroélectrique (classe B). Les digues locales hors concession CNR sont en cours de classement, comme c'est déjà le cas pour la digue de la Montagnette ou les quais de Tarascon (classe A). 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 concernent principalement la plaine d'Aramon-Montfrin, la plaine de Vallabrègues-Boulbon, l'aire urbaine de Comps et les plaines le long du Vieux Rhône de Beaucaire. Les lieux habités (1150 pers.) et d'activité économique (580 à 800 emplois) sont mobilisés dès le scénario de crue fréquent (Q30) sur les communes d'Aramon, Vallabrègues, Comps, Beaucaire, Saint Pierre-de-Mézoargues, Boulbon et Montfrin, et pour des crues plus fortes sur la commune de Tarascon (données SLGRI d'Avignon et Delta du Rhône).

15 – ENJEUX LIES AUX USAGES SOCIO-ECONOMIQUES

L'aménagement de Vallabrègues, constituant le dernier ouvrage du Rhône avant la mer, permet la production d'énergie hydroélectrique : 210 MW, 1269 GWh soit la 4^{ème} usine en termes de production parmi les autres usines de la CNR). La CNR exploite également sur l'aménagement de Vallabrègues le parc photovoltaïque du Coquillon (1,2 MWc) ainsi qu'un parc éolien (11,5 MW). Il est à noter, que la centrale thermique d'Aramon est fermée depuis 2016 et le démantèlement a commencé en 2019, en vue de la reconversion verte du site (parc photovoltaïque de 5 MWc mis en place en 2019 par EDF Renouvelable).

Pour la navigation marchande, le Site-Industriale-Portuaire (SIP) de Beaucaire et la zone industrielle du port de Tarascon, à vocation industrielle et logistique notamment dans le secteur du BTP, regroupent diverses entreprises et disposent encore de plusieurs hectares disponibles à la construction. Avant 1970, l'accès dans le Canal du Rhône à Sète était possible au niveau de l'écluse de Beaucaire ; il a lieu maintenant par l'écluse de Saint-Gilles sur le Petit Rhône (UHC#24). D'importants travaux du canal de du Rhône à Sète permet dorénavant aux bateaux fluviaux de 1 200 tonnes de l'emprunter. Des opérations de dragage entre Beaucaire et Arles, et au niveau du barrage-écluse de Beaucaire, sont régulièrement réalisées pour respecter les objectifs de navigation. Pour la navigation de plaisance, la zone présente des ports de plaisance et des appontements. Le trafic est en légère expansion à l'écluse de Vallabrègues. La halte de Vallabrègues, où est envisagé un projet d'extension, a bénéficié d'un dragage en 2015 de 8 000 m³ de sédiments pour diminuer l'envasement du port.

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 344 605 800 m³ prélevés, dont 57 % pour les canaux et 25% pour les usages industriels. Les prélèvements des eaux souterraines sont destinés à l'AEP, l'irrigation (gravitaire et non-gravitaire) et plusieurs industries (centre hospitalier, gare pour véhicules frigorifiques, conserverie de fruits, cimenterie, exploitation de carrières, camping, usine pharmaceutique) avec au total 43 937 500 m³ prélevés, dont 82 % pour l'AEP (champs captants d'Avignon et de Nîmes situés en lit majeur). Le tronçon étudié comprend 23 stations d'épuration dont le milieu récepteur est le Rhône ou des affluents (la Durance, la Grande Roubine, le Briançon).

Concernant les activités touristiques, la base nautique Adrien Hardy de Beaucaire, un relais fluvial et le lac de Vallabrègues proposent diverses activités nautiques (voile, aviron, kayak, etc.). La pratique de la pêche sur le Rhône est ouverte toute l'année (gestion par 2 AAPPMA locales), avec toutefois des limitations pour certaines espèces. Les zones de pêche portent notamment sur le lac de Vallabrègues et un parcours de pêche à Aramon.

16 – BILAN DES ENJEUX DE CONNAISSANCE

L'UHC#22 de Vallabrègues bénéficie d'un niveau de connaissance relativement bon compte tenu des enjeux. Le Tableau 22.3 indique les connaissances qui pourraient être améliorées :

- Enjeu moyen :
 - C3) Les données granulométriques existantes ne portent pas sur le Vieux Rhône de Vallabrègues. De telles données permettraient de mieux appréhender le fonctionnement du Vieux Rhône et ses potentialités.
 - C5) Les flux de sables entrants dans le Vieux Rhône et leur dynamique mériteraient d'être connus en vue de mieux concevoir des actions de restauration sur les marges alluviales et annexes ;
 - D2) il n'existe pas de point de suivi de la faune aquatique dans le Vieux Rhône de cette UHC. Cette lacune pourrait être comblée par la définition d'une station de suivi piscicole, voire macro-invertébrés ;
 - E3) les milieux naturels humides et terrestres de l'UHC sont largement sous-prospectés, notamment concernant la confluence du Gardon et les îlons déconnectés en lit majeur (îlons de Vallabrègues, Cendre, Aramon).

Section	Thématique	Donnée non disponible	Enjeu de connaissance
C3	Granulométrie	Données sur la granulométrie du lit du Vieux Rhône	Moyen
C5	Flux de sables et dynamique	Méconnaissance des flux de sables sur l'UHC#22	Moyen
D2	Connaissance de la faune aquatique	Inventaires faune aquatique dans l'UHC	Moyen
E3	Connaissance des milieux humides et terrestres	Inventaires habitats, faune, flore dans les milieux remarquables de l'UHC, notamment les îlons	Moyen

Tableau 22.3 – 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 :
 - hydrologie du Vieux Rhône influencée par la dérivation vers l'usine de Beaucaire ;
 - habitats aquatiques et humides dans la retenue d'une part (du fait de l'envolement des fonds), dans le Vieux Rhône d'autre part, du fait également de l'envolement des fonds, de la faiblesse des apports sédimentaires grossiers et sableux, de l'hydrologie influencée, du rôle des aménagements Girardon : diversité de faciès d'écoulement, habitats aquatiques, colmatage, pavage ;
 - continuité sédimentaire vis-à-vis des apports des affluents (Durance, Gardon) ;
 - connectivité latérale des berges du Vieux Rhône limitée du fait des aménagements Girardon.
- Continuité biologique (Liste 1 et 2) au barrage infranchissable de Vallabrègues, le barrage-écluse de Beaucaire faisant l'objet de passes-pièges ; continuité biologique (Liste 2) pour les seuils de la Durance (seuil de Callet, seuils 66 et 67), le seuil de Comps sur le Gardon (Liste 2) est équipé mais sa prise d'eau doit faire l'objet de mesures d'entretien ;
- Biodiversité :
 - dans le lit du Vieux Rhône : peuplements lithophiles et psammophiles, habitats et zones de reproduction ;
 - dans les îlons situées en lit majeur et déconnectées du Rhône, soumises à envasement/ensablement du fait du fonctionnement hydrosédimentaire actuel, et nécessitant des travaux de désenvasement et/ou de restauration ;
 - dans les zones humides et boisements humides, plus particulièrement à la confluence du Gardon et de la Durance ;
- 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

- entretien des ouvrages hydroélectriques, prévu par le cahier de charges général de la concession : confluences selon les besoins de la Durance et du Gardon, contre-canaux, etc. participant aux objectifs de bon fonctionnement des ouvrages, à la maîtrise du risque de rupture et de submersion des barrages latéraux, et à la non-aggravation des inondations ;

Enjeux socio-économiques justifiant les opérations de gestion sédimentaire

- navigation dans la retenue de Vallabrègues, en particulier en amont du barrage ;
- navigation au niveau des garages amont et aval d'écluse ;
- entretien des haltes fluviales de Mézoargues et de Vallabrègues.

Tableau 22.4 – 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	maoe 2027	maoe 2027											
			01_Pol_nutri_urb_ind	02_Pol_nutagri	03_Pol_pesticides	04_Pol_toxiques	05_Prélevements_eau	06_Hydrologie	07_Morphologie	08_Continuité écologique	09_Pol_nut_urb_ind_canaux	10_Pol_diff_nut	11_Hydromorphologie	15_Autres pressions
FRDR2008	Le Rhône d'Avignon à Beaucaire	X	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0
FRDR2008b	Rhône de Beaucaire	X	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0

Tableau 22.5 – 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	maoe 2027				
		02_Pol_nutagri	03_Pol_pesticides	04_Pol_toxiques	05_Prélevements_eau	
FRDG504	Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue	X	1	1	2	1