



**Analyse quantitative des données  
concernant la durée des dragages et des  
immersions des sédiments dans l'estuaire  
de la Gironde de 2011 à 2016**

par la société Adict Solutions

Mai 2018



Jérôme DEPASSE

Stephanie COURTY



## Sommaire

Sommaire.....	2
Liste des figures.....	3
Liste des tableaux.....	4
1    Rappel du contexte.....	5
2    Evolution inter-annuelle du temps de dragage.....	9
3    Evolution intra-annuelle du temps de dragage.....	11
4    L'utilisation des engins de dragage.....	12
4.1    Utilisation annuelle.....	12
4.2    Utilisation mensuelle.....	13
4.3    Les temps de dragage par engin sur les passes et les postes à quai.....	13
5    Analyse sectorielle des temps de dragage sur les passes.....	15
5.1    Approche annuelle.....	16
5.2    Approche mensuelle.....	16
6    Analyse sectorielle des temps de dragage sur les postes à quai.....	18
6.1    Approche annuelle.....	18
6.2    Approche mensuelle.....	19
7    Analyse des temps de vidage.....	20
7.1    Evolution inter-annuelle.....	20
7.2    Evolution intra-annuelle.....	21
7.3    Utilisation par engin de dragage.....	22
7.4    Analyse sectorielle.....	23
7.5    Zones de vidage en fonction des secteurs de dragage.....	26
8    Conclusions.....	28

## Liste des figures

Figure 1 : sectorisation de l'estuaire de la Gironde par ARTELIA (source : Artelia).....	7
Figure 2 : évolution annuelle du nombre d'heures de dragage, du nombre de chargements et du temps moyen par intervention de dragage. ....	9
Figure 3 : moyenne, minimum et maximum mensuels du temps de dragage par année.....	10
Figure 4 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage par mois sur la période 2011-2016.....	11
Figure 5 : évolution annuelle du temps de dragage pour chaque engin. ....	12
Figure 6 : répartition par engin du temps de dragage (en %) sur la période 2011-2016.....	13
Figure 7 : évolution mensuelle du temps de dragage (en %) pour chaque engin sur la période 2011-2016.....	13
Figure 8 : répartition du temps de dragage par engin entre les passes et les postes à quai sur la période 2011-2016.....	14
Figure 9 : répartition du temps de dragage par engin sur les passes (à gauche) et sur les postes à quai (à droite), sur la période 2011-2016. ....	14
Figure 10 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les passes par secteur, sur la période 2011-2016. ....	15
Figure 11 : temps de dragage cumulé par an sur les passes, sur chaque secteur (classés de l'amont vers l'aval). ....	16
Figure 12 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les passes pour chacun des secteurs (classés de l'amont vers l'aval), sur la période 2011-2016.....	17
Figure 13 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les postes à quai par secteur, sur la période 2011-2016. ....	18
Figure 14 : temps de dragage cumulé par an sur les postes à quai, sur chaque secteur (classés de l'amont vers l'aval). ....	19
Figure 15 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les postes à quai pour chacun des secteurs (classés de l'amont vers l'aval), sur la période 2011-2016. ....	19
Figure 17 : évolution annuelle du nombre d'heures de vidage et du nombre de chargements vidage.....	20
Figure 18 : moyenne, minimum et maximum mensuels du temps de vidage par année. ....	21
Figure 19 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de vidage par mois sur la période 2011-2016.....	22
Figure 19 : rapport entre les temps de vidage et de dragage cumulés sur la période 2011-2016 pour chaque engin.....	22
Figure 20 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de vidage par zone, sur la période 2011-2016.....	23
Figure 21 : répartition du temps de vidage (en %) par zone, sur la période 2011-2016. ....	24
Figure 22 : temps de vidage cumulé par an, sur chaque zone (classées de l'amont vers l'aval). ....	25
Figure 23 : temps de vidage cumulé par mois, sur chaque zone de vidage, sur la période 2011-2016 (zones classées de l'amont vers l'aval).....	26
Figure 24 : répartition du temps de vidage par zone de dépôt des sédiments dragués sur chaque secteur de l'estuaire ; les secteurs sont classés de l'amont vers l'aval de l'estuaire. ....	26

## Liste des tableaux

Tableau 1 : liste des passes et postes à quai dragués par secteur et des codes vidage par zone, sachant que les limites des secteurs et des zones sont identiques.....	8
Tableau 2 :rappel des dénominations des zones de vidage et de leurs emplacement.....	20

## 1 Rappel du contexte

En complément à sa demande d'autorisation de dragage, pour les 10 années à venir, le Grand Port Maritime de Bordeaux a souhaité réaliser une analyse quantitative concernant les temps de dragage et d'immersion des sédiments dans l'estuaire de la Gironde de 2011 à 2016. Cette analyse a consisté à :

- récupérer les données brutes détenues par le GPMB concernant l'exploitation des différents engins dédiés aux activités de dragage et d'immersion ;
- organiser la base de données pour la rendre exploitable ;
- calculer les temps de dragage et d'immersion sur la période 2011 à 2016 ;
- réaliser une étude statistique exploratoire : il s'agira de décrire les données et d'en identifier les tendances temporelles et spatiales.

L'intérêt de cette étude est de mettre en lumière les temps de dragage et d'immersion des opérations menées par le GPMB, de 2011 à 2016, afin de mieux comprendre la gestion des sédiments dans l'estuaire de la Gironde, à l'aide de différentes analyses :

- l'identification des zones où les temps de dragage sont le plus important ;
- l'évolution des temps de dragage entre 2011 et 2016 ;
- les différences des temps de dragage entre les passes et les postes à quai ;
- les temps d'immersion des sédiments par grands secteurs.

Les dragues sont utilisées pour faciliter l'accès aux bateaux de commerce et de tourisme. Ces bateaux empreinte un chenal de navigation, balisé, long de 130 km et large de 150 m (voir 300 m à l'embouchure). Sur les 130 km, seuls 88,5 font l'objet d'opérations de dragage sur des sites particuliers nommés « passes », dont les sédiments dragués sont ensuite déposés sur des zones dites « d'immersion ».

Pour réaliser cette étude, nous avons pris en compte les zones de l'estuaire de la Gironde définies par ARTELIA dans le cadre du Plan de Gestion des Sédiments (Figure 1) et regroupé les stations de dragage par secteur et les sites de vidage par zone.

Le Tableau 1 montre les regroupements qui ont été réalisés par secteur et zone concernant respectivement les sites de dragage (distingués en passe et poste à quai) et les sites d'immersion (vidage).

Les activités de dragage et d'immersion se tiennent sur des zones spécifiques, définies réglementairement, qui représentent au total 5,5% de la surface de l'estuaire (2,05% pour les zones de dragage et 3,47% pour les zones d'immersion). Il convient de noter que les activités de dragage et d'immersion n'interviennent pas sur la totalité des surfaces autorisées ; seule une partie de ces zones est sollicitée par les activités de dragage et d'immersion.

Pour réaliser la présente étude, 22 fichiers de données brutes ont été exploités, contenant environ 64650 lignes de données. Chaque fichier détaille les opérations de dragage et d'immersion effectuées par un engin donné au cours d'une année. Ces opérations sont caractérisées, pour un jour et un lieu de dragage donnés, par des informations horaires sur le cycle de dragage et des informations sur les volumes dragués, les tonnages, le contenu en matière sèche, les volumes vidés, les lieux de vidage, etc. Un cycle de dragage englobe les actions se déroulant entre le début du dragage, le déplacement de la drague, le déchargement (vidage) et le retour.

On retiendra d'une part que l'écriture des données dans les différents fichiers n'est pas homogène et, d'autre part, que les informations horaires font référence à différentes notions (soit des heures de début d'activité, soit des durées), ce qui a rendu l'exploitation de l'ensemble des données fastidieuse. Ainsi, de manière schématique, pour certains engins, le temps de dragage analysé dans le présent document a pu être calculé à partir des données horaires de début d'activité de dragage et de début d'activité de vidage (le temps de déplacement n'étant pas comptabilisé dans ce cas), alors que pour d'autres engins, la durée du dragage est directement fournie.

De plus, le calcul des temps de vidage n'a pu être mené à bien sur l'ensemble des fichiers (puisque tous ne contiennent pas la durée de vidage) : l'option retenue a alors consisté à adopter un mode de calcul du temps de vidage commun à tous les fichiers en estimant celui-ci à partir du nombre de chargements de vidage et en considérant la durée d'une opération de vidage à 15 minutes par chargement. Cette durée correspond au temps nécessaire pour vider les sédiments dragués puis pour nettoyer la barge et le puit, notamment dans le cas de vases collantes. Ce choix de 15 minutes permet de majorer les temps de vidage.

L'incomplétude des fichiers (notamment concernant les sites de vidage) n'a pas permis de réaliser une analyse fine entre sites dragués et sites de vidage. Il a donc été préféré une analyse par grand ensemble, pour les cinq secteurs de dragage et les cinq zones de dépôt (définis et listés dans le tableau).

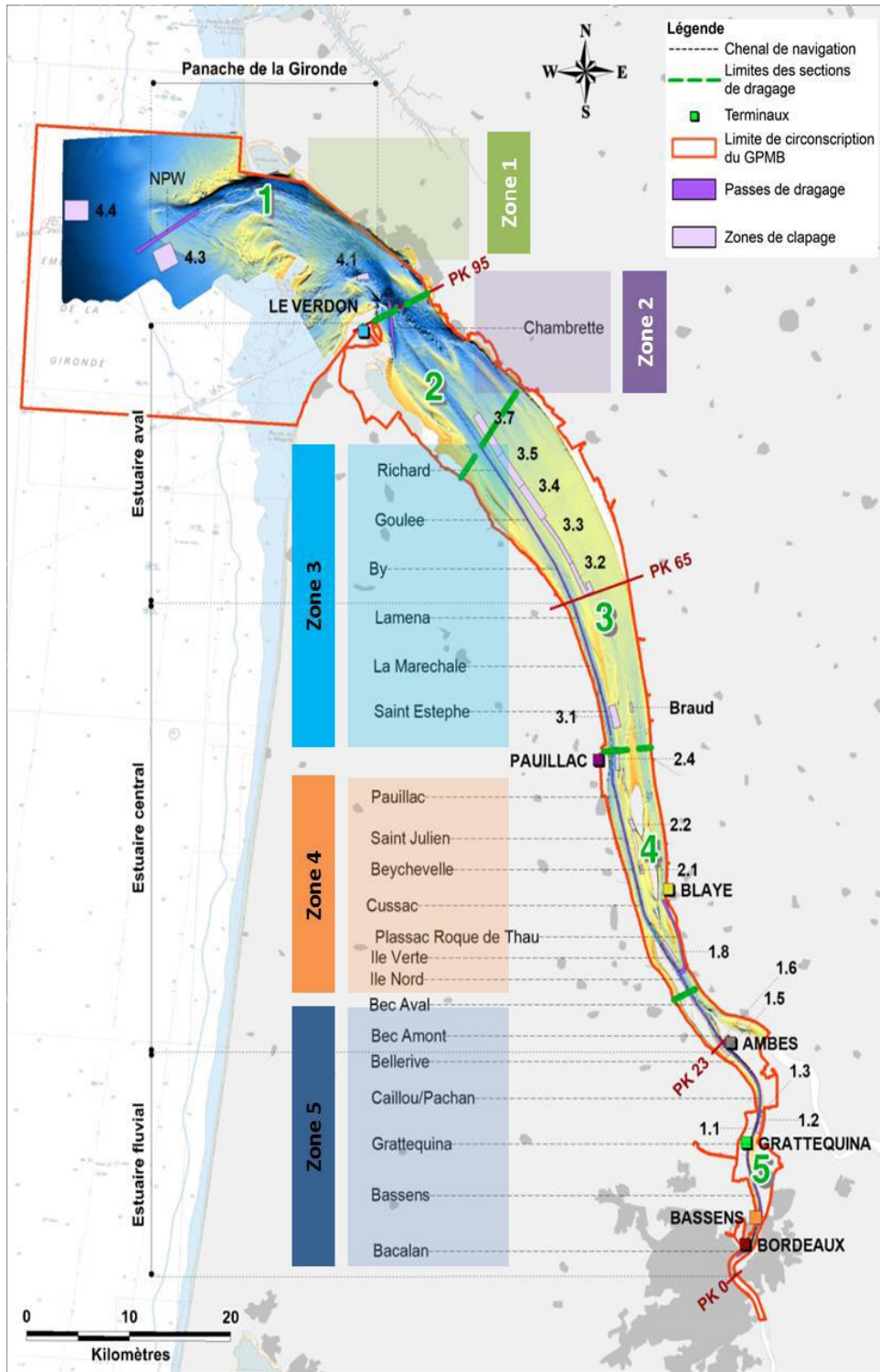


Figure 1 : sectorisation de l'estuaire de la Gironde par ARTELIA (source : Artelia).

Secteurs	Passes	Postes à quai	Zone vidage	Code vidage
Ambès-Bordeaux	AC512	BAFL1	Zone 5	1 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6
	ACB.1	P.124		
	BASAM	P.126		
	Bassens Aval	P.127		
	Bec Amont	P.221		
	Bec Aval	P.223		
	Bellerive	P.241		
	Caillou	P.242		
	Grattequina	P.243		
	Pachan	P.245		
		P.261		
		P.41.		
		P.413		
		P.414		
		P.415		
		P.416		
		P.417		
		P.418		
		P.421		
		P.429		
	P.43.			
	P.430			
	P.431			
	P.432			
	P.433			
	P.434			
	P.435			
	P.436			
	P.449			
	P.501			
	P.511			
	P.512			
	P.515			
Paulliac-Ambès	Beychevelle	P.600	Zone 4	1.8 2 2.1 2.2 2.4
	Cussac	P.601		
	Ile Verte	P.602		
	Paulliac	P.700		
	Saint-Julien	P.710		
Saint-Julien-Paulliac				
Le Verdon-Paulliac	By...		Zone 3	3 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.7
	BY...			
	BYOOO			
	Goulée			
	Laména			
	LEST.			
	Maréchale			
Richard				
Le Verdon	AC80.	P.805	Zone 2	4.1
	AC805	P.806		
		P.850		
		P.851		
		P.852		
		P.854		
		P850A		
		P850B		
		P850C		
		P852A		
	P852B			
	POBLO			
Passe Ouest	250 M1		Zone 1	4.3
	250 R1			
	250 V1			
	PASOU			

Tableau 1 : liste des passes et postes à quai dragués par secteur et des codes vidage par zone, sachant que les limites des secteurs et des zones sont identiques.



## 2 Evolution inter-annuelle du temps de dragage

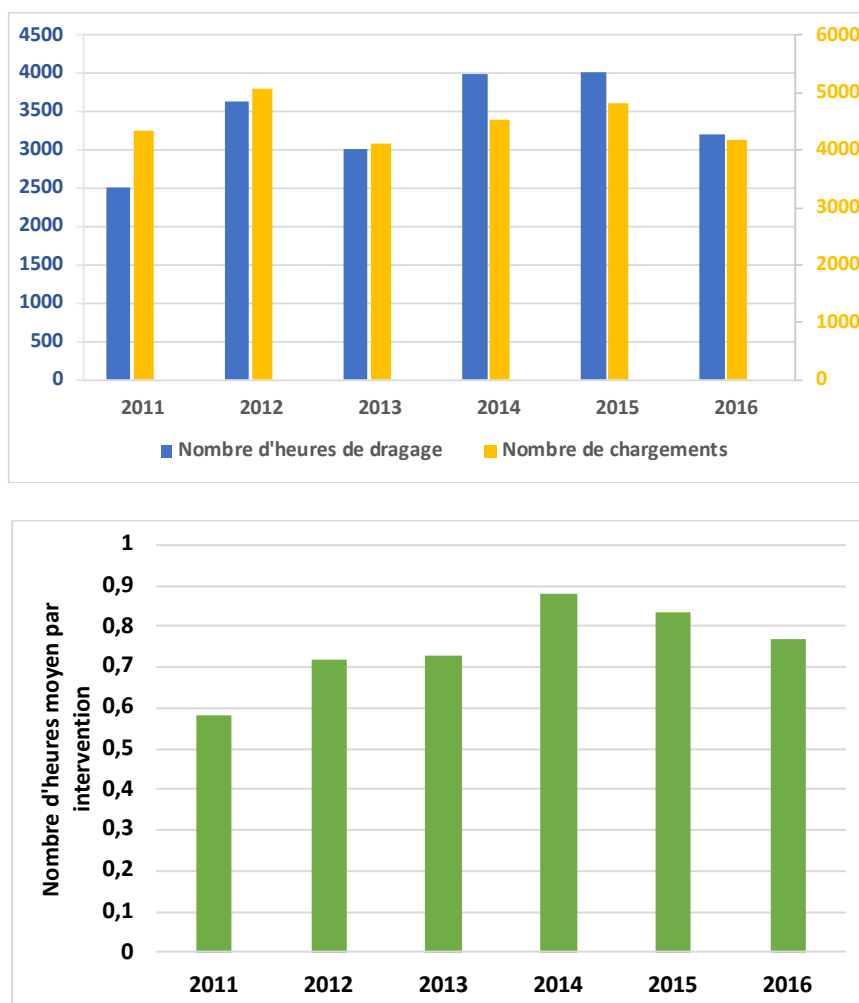
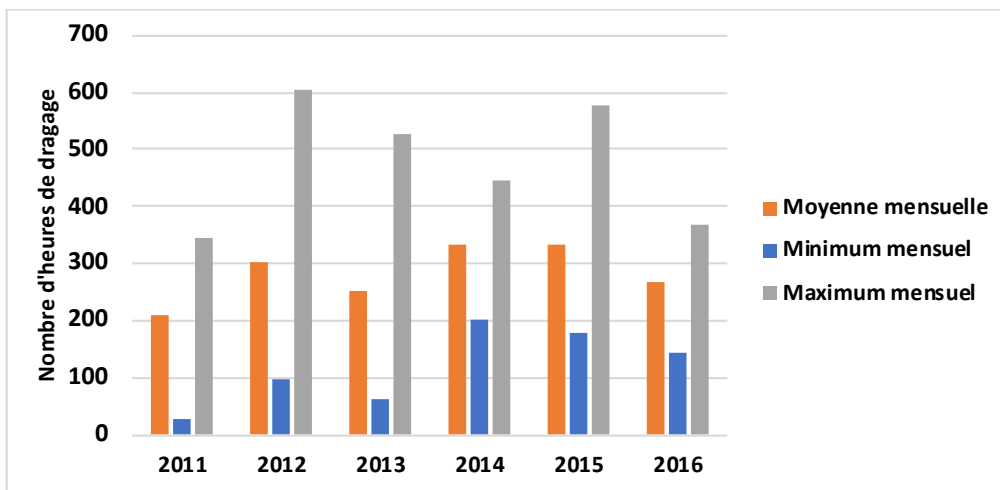


Figure 2 : évolution annuelle du nombre d'heures de dragage, du nombre de chargements et du temps moyen par intervention de dragage.

Sur la période 2011-2016, le nombre total d'heures de dragage cumulé chaque année pour l'ensemble des engins (Figure 2) varie entre **2517 heures (minimum atteint en 2011)** et **4011 heures (maximum atteint en 2015)**, pour **une moyenne de 3393 heures** sur les 6 années, correspondant à environ 40% du temps d'une année. La répartition par engin du temps de dragage est détaillée dans la section 4.1.

Le nombre de chargements pour l'ensemble des engins varie entre 4109 (minimum en 2013) et 5053 (maximum en 2012). Une intervention de dragage dure en moyenne entre 0,64 heure, soit 39 minutes (minimum atteint en 2011) et 0,89 heure, soit 53 minutes (maximum atteint en 2014).



Nombre d'heures draguées					
Année	Cumulées	Cumulées (% sur une année)	Moyenne mensuelle	Minimum mensuel	Maximum mensuel
2011	2517	29%	210	27	345
2012	3623	41%	302	99	605
2013	3003	34%	250	61	527
2014	3993	46%	333	203	445
2015	4011	46%	334	180	579
2016	3211	37%	268	145	366

Figure 3 : moyenne, minimum et maximum mensuels du temps de dragage par année.

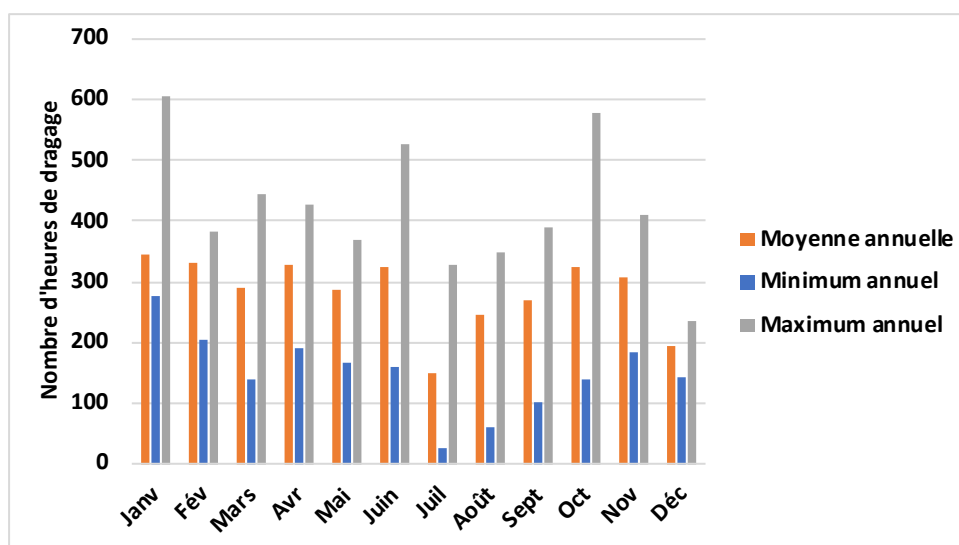
La Figure 3 montre, pour chaque année, le temps de dragage moyenné sur les 12 mois de l'année, ainsi que les valeurs minimale et maximale des temps de dragage mensuels. Les valeurs du temps de dragage maximal mensuel varient entre 345 heures en 2011 et 605 heures en 2012.

Les valeurs des moyennes mensuelles se situent entre 210 heures par mois en 2011 et 334 heures par mois en 2015, pour une moyenne sur les 6 années de 282 heures par mois.

### 3 Evolution intra-annuelle du temps de dragage

La Figure 4 montre, pour chaque mois, le temps de dragage moyenné sur les 6 années, ainsi que les valeurs minimale et maximale des temps de dragage annuels. L'évolution mensuelle de la moyenne montre que les mois les plus dragués sont janvier et février, puis avril, juin et octobre. Les mois les moins dragués en temps sont juillet et décembre en raison d'arrêts techniques. Les valeurs moyennes varient entre 149 heures en juillet et 344 heures en janvier.

Les valeurs de maximum annuel (janvier et octobre) peuvent être 2 fois supérieures à la moyenne sur les 12 mois des moyennes annuelles qui est de 282 heures par an.



Nombre d'heures draguées				
Mois	Moyenne annuelle	Moyenne (% sur une année)	Minimum annuel	Maximum annuel
Janv	344	4%	277	605
Fév	331	4%	205	382
Mars	290	3%	138	445
Avr	327	4%	189	427
Mai	286	3%	167	369
Juin	326	4%	159	527
Juil	149	2%	27	328
Août	246	3%	61	349
Sept	269	3%	102	388
Oct	325	4%	137	579
Nov	307	4%	182	409
Déc	193	2%	144	235

Figure 4 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage par mois sur la période 2011-2016.

## 4 L'utilisation des engins de dragage

### 4.1 Utilisation annuelle

La Figure 5 présente la répartition annuelle du temps de dragage par engin. Les premières années, de nombreux engins semblent être utilisés pour draguer l'estuaire de la Gironde. A partir de l'année 2013, l'Anita-Conti remplace progressivement la Pierre-Lefort.

Dès 2014, 65 à presque 80 % des temps de dragage annuels effectués sur l'estuaire de la Gironde sont réalisés par l'Anita-Conti, contre environ 20 et 30% par la Maqueline et 4% par une drague complémentaire (Pinta ou Jean-Ango suivant les années).

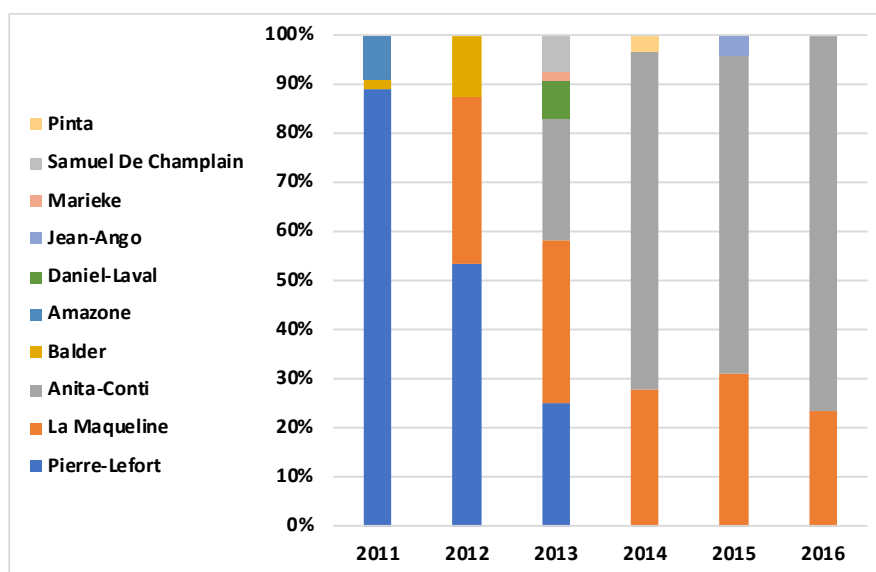


Figure 5 : évolution annuelle du temps de dragage pour chaque engin.

La prédominance de l'utilisation de L'Anita-Conti, la Pierre-Lefort et la Maqueline sur l'estuaire de la Gironde sur l'ensemble de la période 2011-2016 se retrouve sur la Figure 6 qui montre la répartition par engin du temps de dragage : l'Anita-Conti a réalisé 42% des temps de dragage en 6 ans, la Maqueline 26% et La Pierre-Lefort 24%. Ces 3 engins représentent à eux trois 92% des heures de dragage effectuées de 2011 à 2016. Il est à préciser que l'ensemble des engins de dragage sont des dragues aspiratrices en marche, excepté la Maqueline qui est une drague à benne.

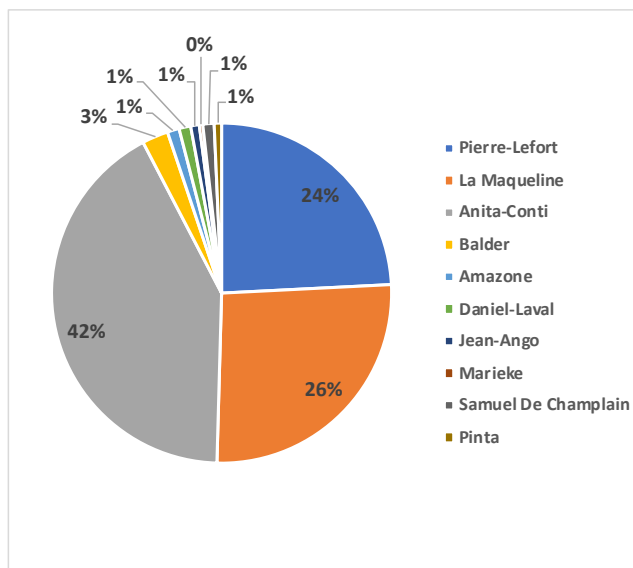


Figure 6 : répartition par engin du temps de dragage (en %) sur la période 2011-2016.

## 4.2 Utilisation mensuelle

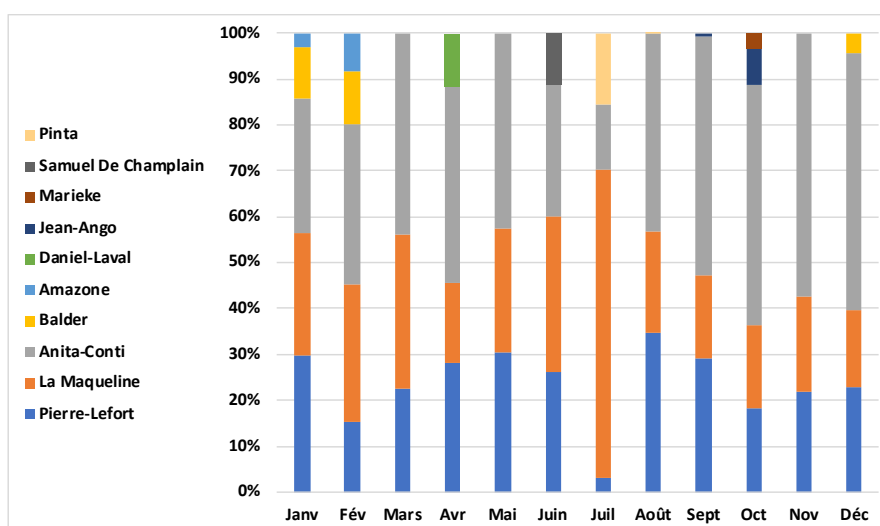


Figure 7 : évolution mensuelle du temps de dragage (en %) pour chaque engin sur la période 2011-2016.

L'Anita-Conti, la Pierre-Lefort et la Maqueline sont les engins du GMPB qui draguent tous les mois. Les autres dragues (de propriété autre) n'interviennent que sporadiquement suivant les besoins. Au cours du mois de juillet, c'est notamment la Maqueline qui est essentiellement utilisée.

## 4.3 Les temps de dragage par engin sur les passes et les postes à quai

La Figure 8 présente le temps de dragage cumulé sur l'ensemble de la période 2011-2016 par engin. Les engins sont en majorité utilisés pour un usage dédié, soit sur les passes, soit sur les postes à quai. Les passes sont draguées 71% du temps alors que les postes à quai le sont 29% du temps.

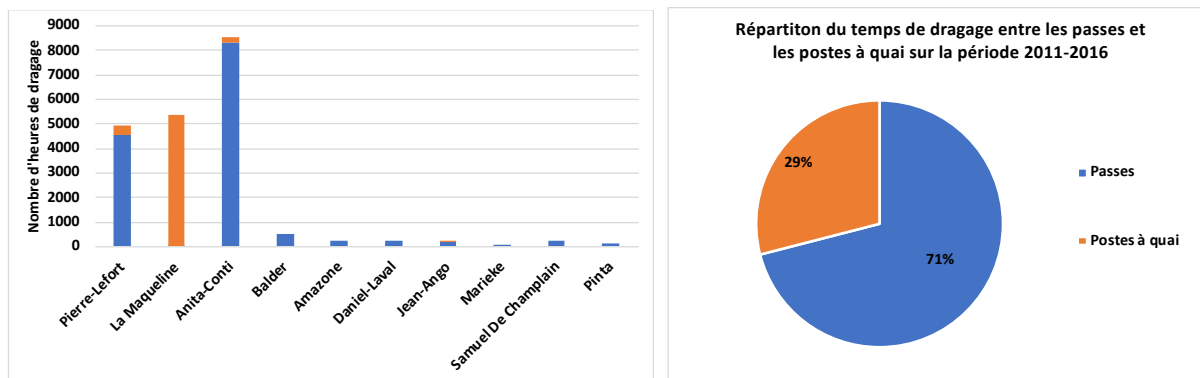


Figure 8 : répartition du temps de dragage par engin entre les passes et les postes à quai sur la période 2011-2016.

Sur la période 2011-2016, les passes sont majoritairement draguées par l'Anita-Conti pendant 8318 heures (58%) et la Pierre-Lefort pendant 4560 heures (32%). La Maqueline est l'engin qui passe le plus de temps à draguer les postes à quai avec 5322 heures (90% du temps passé) à son actif sur la période 2011-2016. Ce résultat est particulièrement mis en évidence sur la Figure 9 qui rend compte de l'utilisation des engins (en % du nombre d'heures total) en fonction du type de site, passe ou poste à quai.

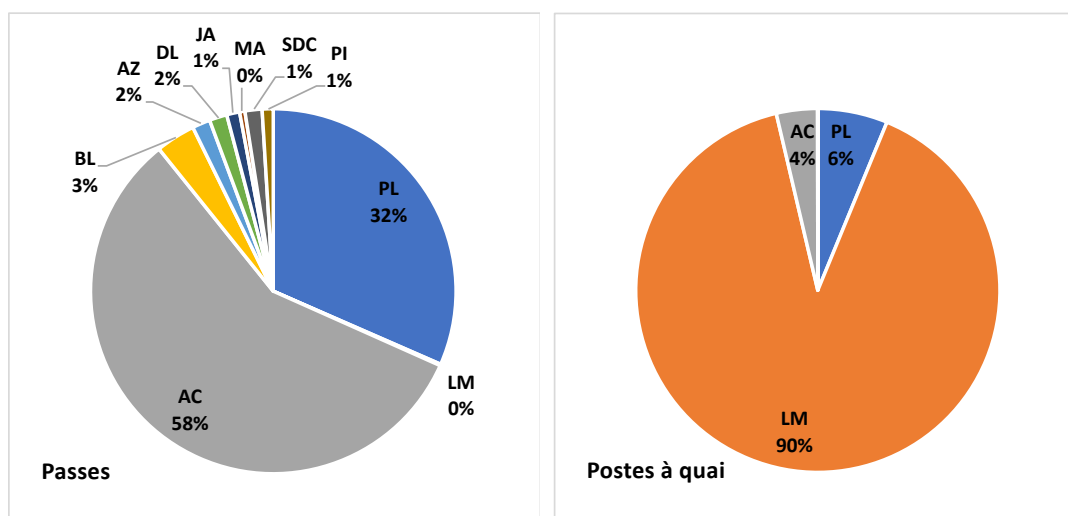
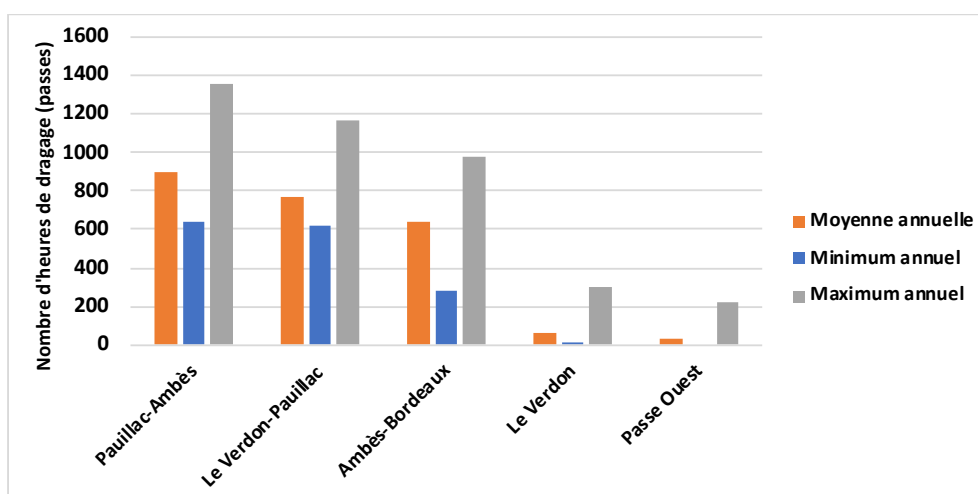


Figure 9 : répartition du temps de dragage par engin sur les passes (à gauche) et sur les postes à quai (à droite), sur la période 2011-2016.

## 5 Analyse sectorielle des temps de dragage sur les passes



Nombre d'heures draguées sur les passes				
Secteur	Moyenne annuelle	Moyenne (% sur une année)	Minimum annuel	Maximum annuel
Pauillac-Ambès	901	10%	635	1358
Le Verdon-Pauillac	774	9%	618	1161
Ambès-Bordeaux	639	7%	277	979
Le Verdon	59	1%	4	304
Passe Ouest	36	0%	0	218

Figure 10 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les passes par secteur, sur la période 2011-2016.

La Figure 10 montre, pour chaque secteur, le temps de dragage sur les passes moyenné sur les 6 années, ainsi que les valeurs minimale et maximale des temps de dragage annuels. Les valeurs de la moyenne montrent que les interventions de dragage ont lieu essentiellement sur les 3 secteurs amont de l'estuaire. La différence entre le temps moyen annuel de dragage et les maximums annuels peut être importante. On observe même des secteurs pour lesquels il y a très peu de dragage d'entretien certaines années (Le Verdon) voire pas du tout puisque les minimums sont à zéro (Passe-Ouest).

En moyenne, les temps de dragage d'entretien annuels les plus importants sont observés sur le secteur de Pauillac-Ambès avec 901 heures à l'année, tandis que le maximum annuel observé sur ce même secteur atteint 1358 heures.

Le Verdon-Pauillac et Ambès-Bordeaux sont des secteurs moins dragués où les moyennes annuelles des temps de dragage se situent entre 774 et 639 heures par an, avec des maximums annuels à 1161 heures et 979 heures, respectivement.

## 5.1 Approche annuelle

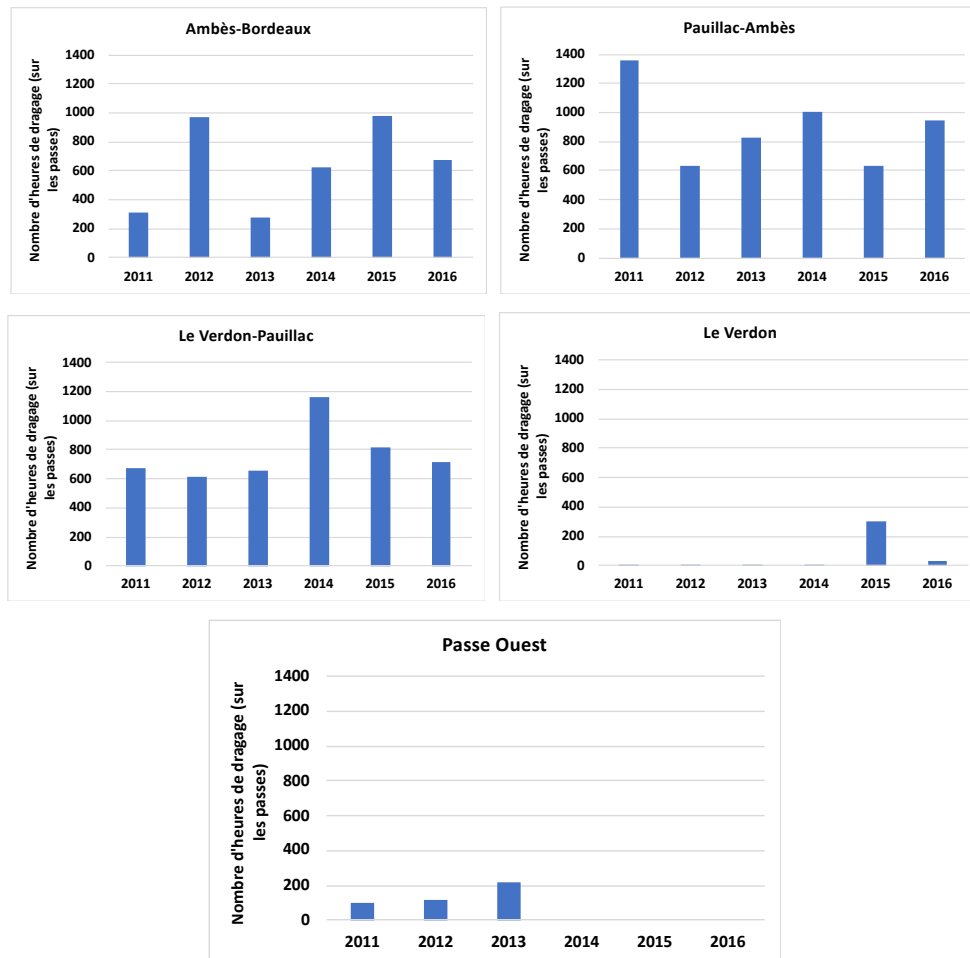
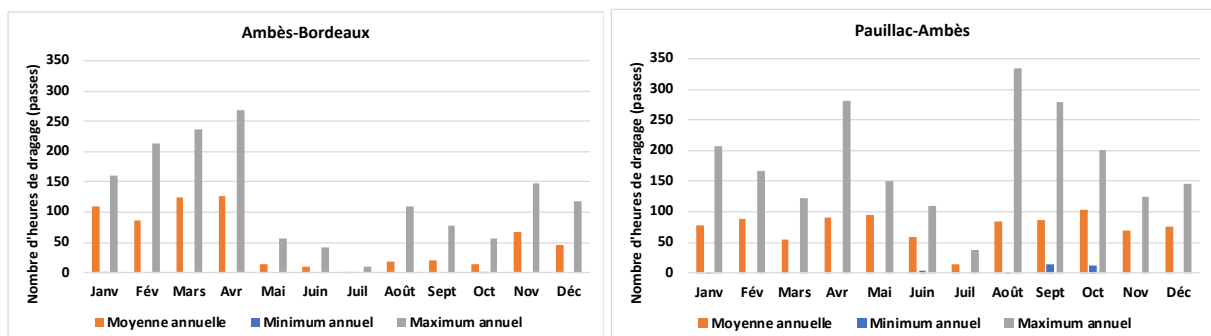


Figure 11 : temps de dragage cumulé par an sur les passes, sur chaque secteur (classés de l'amont vers l'aval).

L'ensemble des secteurs est dragué tous les ans, excepté celui de la Passe-Ouest (Figure 11). Les temps de dragage cumulés chaque année sur les passes sont plus élevés sur les 3 secteurs amont mais leur évolution annuelle varie d'un secteur à l'autre. Les temps de dragage peuvent évoluer à la hausse ou à la baisse d'une année à l'autre sur un même secteur. Certains secteurs sont dragués tous les ans alors que d'autres ne sont dragués significativement qu'une à quelques fois seulement en 6 ans, cela étant probablement lié aux évolutions hydro-sédimentaires du milieu.

## 5.2 Approche mensuelle





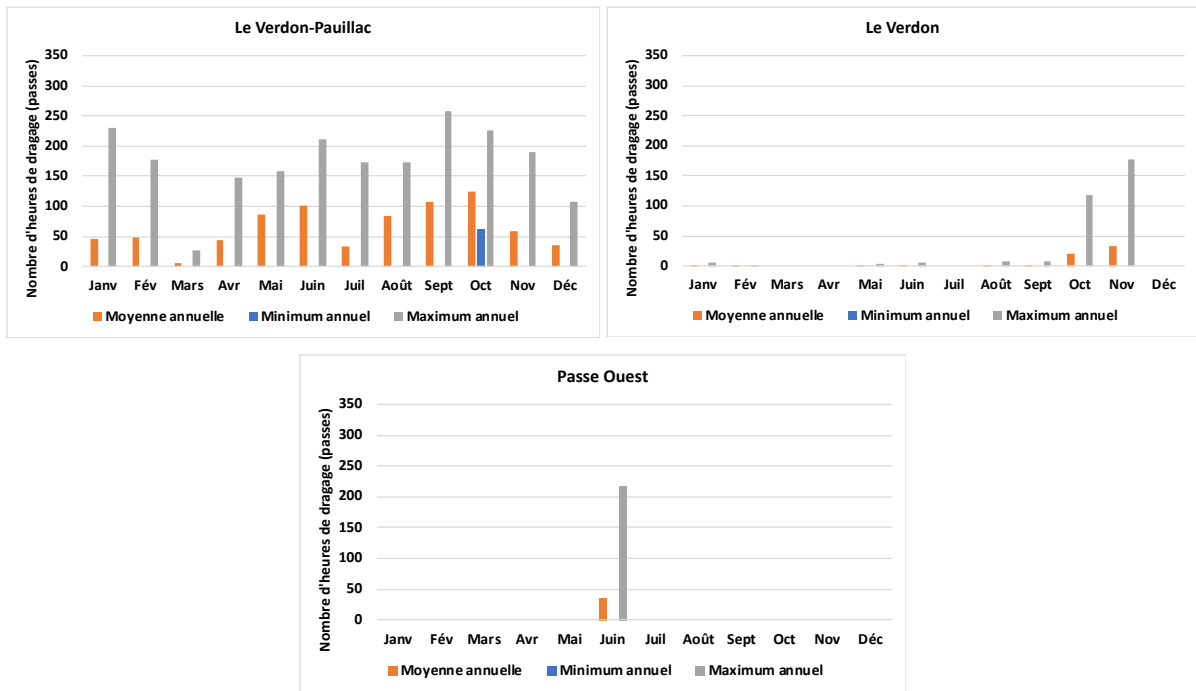


Figure 12 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les passes pour chacun des secteurs (classés de l'amont vers l'aval), sur la période 2011-2016.

La Figure 12 présente l'évolution mensuelle des moyennes, minimums et maximums annuels des temps de dragage sur les passes et pour chacun des secteurs. Le secteur Ambès-Bordeaux est plutôt dragué en début d'année (de janvier à avril) alors que celui de Pauillac-Ambès est dragué plus régulièrement dans l'année, sauf en octobre (maximum) et juillet (minimum).

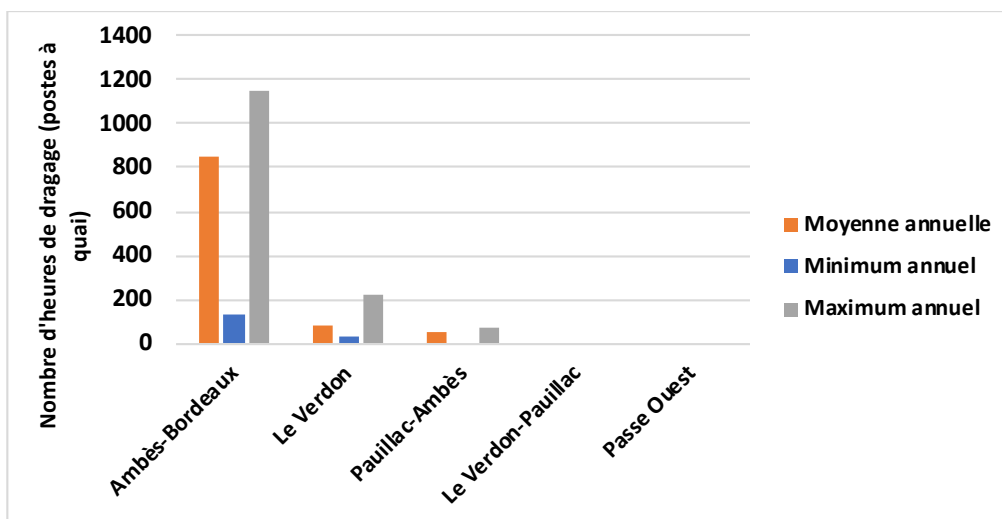
Le Verdon-Pauillac est dragué par période de 3 mois, sur avril, mai, juin, puis août, septembre et octobre. L'ensemble des dragages d'entretien effectués sur la Passe-Ouest est réalisé au cours du mois de juin. Ces travaux de dragages doivent être liés aux conditions hydraulique/sédimentaire du milieu.

## 6 Analyse sectorielle des temps de dragage sur les postes à quai

La Figure 13 montre, pour chaque secteur, le temps de dragage sur les postes à quai moyenné sur les 6 années, ainsi que les valeurs minimale et maximale des temps de dragage annuels. Les valeurs les plus importantes des moyennes et maximums annuels sont observés sur le secteur de Ambès-Bordeaux.

Les postes à quai des secteurs Le Verdon et Pauillac-Ambès sont plus faiblement dragués.

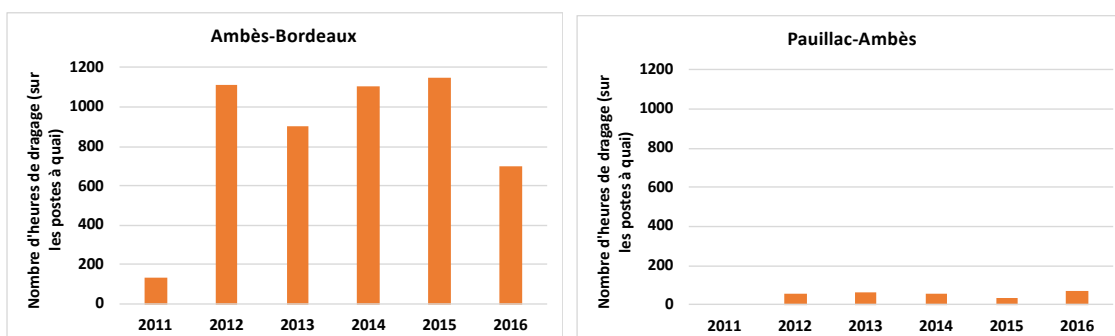
*Les secteurs Le Verdon-Pauillac et Passe Ouest n'ont pas de poste à quai.*



Nombre d'heures draguées sur les postes à quai				
Secteur	Moyenne annuelle	Moyenne (% sur une année)	Minimum annuel	Maximum annuel
Ambès-Bordeaux	851	10%	136	1150
Le Verdon	86	1%	35	226
Pauillac-Ambès	47	1%	0	71
Le Verdon-Pauillac	0	0%	0	0
Passe Ouest	0	0%	0	0

Figure 13 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les postes à quai par secteur, sur la période 2011-2016.

### 6.1 Approche annuelle



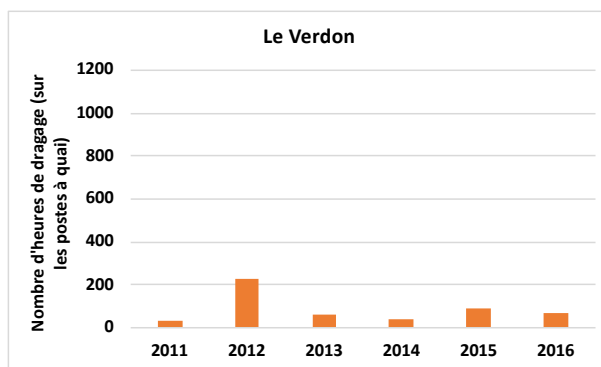


Figure 14 : temps de dragage cumulé par an sur les postes à quai, sur chaque secteur (classés de l'amont vers l'aval).

Les 3 secteurs où des postes à quai sont présents, sont dragués tous les ans, excepté celui de Pauillac-Ambès en 2011 (Figure 14). Les dragages semblent réguliers d'une année à l'autre sur chacun des secteurs.

## 6.2 Approche mensuelle

La Figure 15 présente pour chaque mois les valeurs des moyennes, minimums et maximums annuels des temps de dragage sur les postes à quai, sur les 3 secteurs qui sont dragués. Le secteur Ambès-Bordeaux est plutôt dragué en début d'année (janvier et février) puis en juin et juillet (moyennes les plus élevées) ; celui de Pauillac-Ambès en mars, mai, juin et juillet ; et celui du Verdon en mars et septembre.

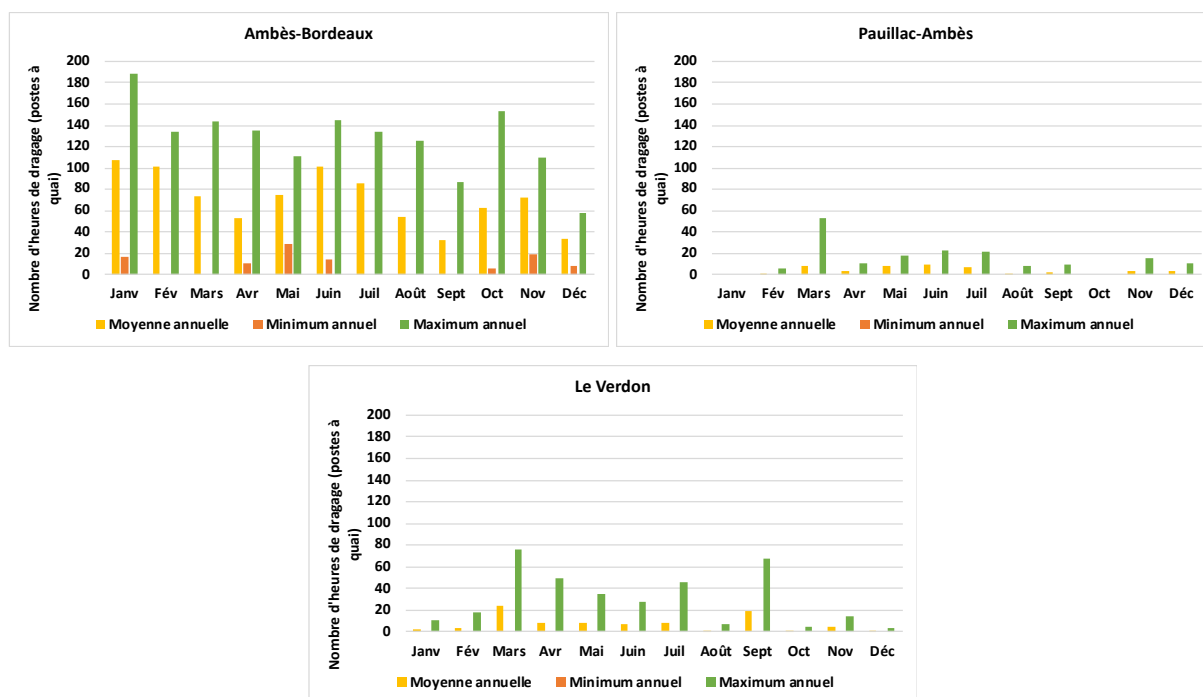


Figure 15 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de dragage sur les postes à quai pour chacun des secteurs (classés de l'amont vers l'aval), sur la période 2011-2016.

## 7 Analyse des temps de vidage

Dans cette étude, le temps de vidage a été évalué selon les éléments suivants : nous avons considéré une intervention de clapage d'une durée de 15 minutes. *Cette durée de 15 min correspond au temps maximum rencontré lors d'un clapage, nécessitant le nettoyage de la drague pour décoller des sédiments vaseux. Il convient donc de retenir que les éléments suivants sont probablement sur-estimés.*

La sectorisation des zones de vidage discutées par la suite est rappelée dans le Tableau 2.

Secteurs	Zone vidage	Code vidage
Ambès-Bordeaux	Zone 5	1
		1.1
		1.2
		1.3
		1.4
		1.5
Paulliac-Ambès	Zone 4	1.6
		1.8
		2
		2.1
		2.2
Le Verdon-Paulliac	Zone 3	2.4
		3
		3.1
		3.2
		3.3
		3.4
		3.5
Le Verdon Passe Ouest	Zone 2	3.7
	Zone 1	4.1
		4.3

Tableau 2 : sectorisation des zones de vidage.

### 7.1 Evolution inter-annuelle

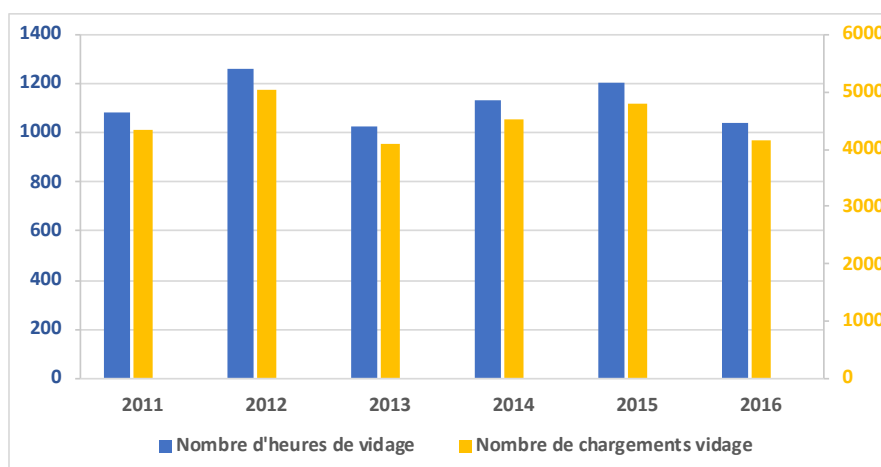
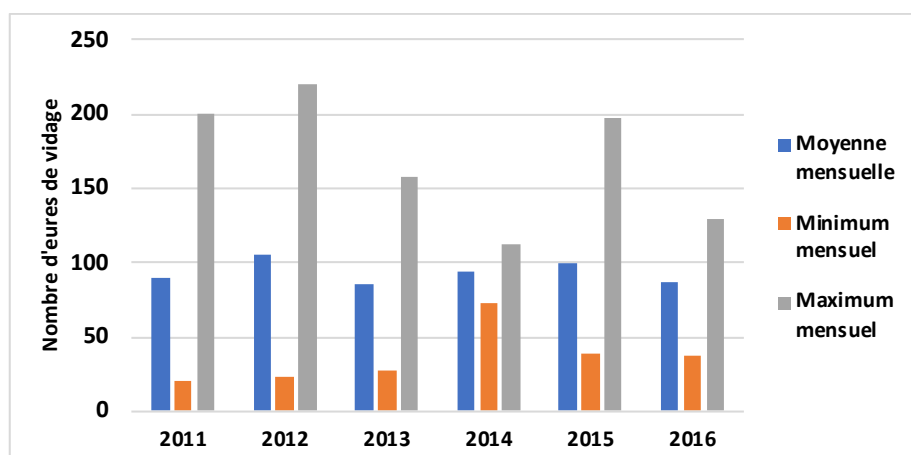


Figure 16 : évolution annuelle du nombre d'heures de vidage et du nombre de chargements vidage.

Le nombre d'heures de clapage (vidage) varie d'une année à l'autre (Figure 16) entre 1024 (minimum atteint en 2013) et 1259 heures (en 2012). Le temps de clapage est en moyenne de 1123 heures/an, correspondant à 13% du temps d'une année.

Le temps de clapage est bien inférieur au temps de dragage, estimé à 3493 heures/an : **24% du temps global des interventions (dragage et immersion) des engins consiste à claper les sédiments dragués.**



Nombre d'heures de vidage					
Année	Cumulées	Cumulées (% sur une année)	Moyenne mensuelle	Minimum mensuel	Maximum mensuel
2011	1082	12%	90	21	200
2012	1260	14%	105	23	220
2013	1024	12%	85	28	158
2014	1131	13%	94	73	113
2015	1201	14%	100	39	197
2016	1041	12%	87	37	129

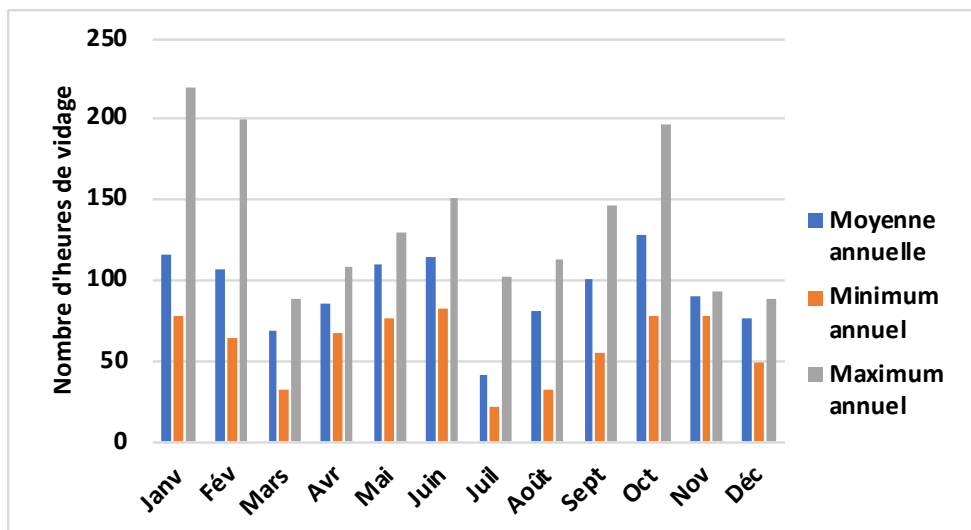
Figure 17 : moyenne, minimum et maximum mensuels du temps de vidage par année.

D'une année à l'autre, les moyennes mensuelles du temps de vidage sont assez proches (Figure 17). Le maximum annuel du temps de vidage est important certaines années, comme en 2011, 2012 et 2015, pouvant atteindre 220 heures de vidage en 2012. Les années 2011, 2012 et 2013 présentent les valeurs les plus faibles du minimum annuel.

## 7.2 Evolution intra-annuelle

La Figure 18 montre, pour chaque mois, le temps de vidage moyenné sur les 6 années, ainsi que les valeurs minimale et maximale des temps de vidage annuels. Les mois avec les temps de vidage moyennés les plus importants sont janvier, février, mai, juin et octobre ; le mois de juillet est un mois qui a le plus faible nombre d'heures de vidage pour des raisons d'arrêts techniques.

Les mois pour lesquels les maximums annuels sont très importants sont janvier, février, juin et octobre ; avec des valeurs pouvant être le double de la moyenne comme pour janvier et février.



Nombre d'heures de vidage				
Mois	Moyenne annuelle	Moyenne (% sur une année)	Minimum annuel	Maximum annuel
Janv	117	1%	79	220
Fév	108	1%	65	200
Mars	69	1%	33	90
Avr	86	1%	68	109
Mai	111	1%	77	131
Juin	114	1%	83	152
Juil	42	0%	21	102
Août	81	1%	32	113
Sept	101	1%	56	147
Oct	129	1%	79	197
Nov	90	1%	78	94
Déc	76	1%	49	88

Figure 18 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de vidage par mois sur la période 2011-2016.

### 7.3 Utilisation par engin de dragage

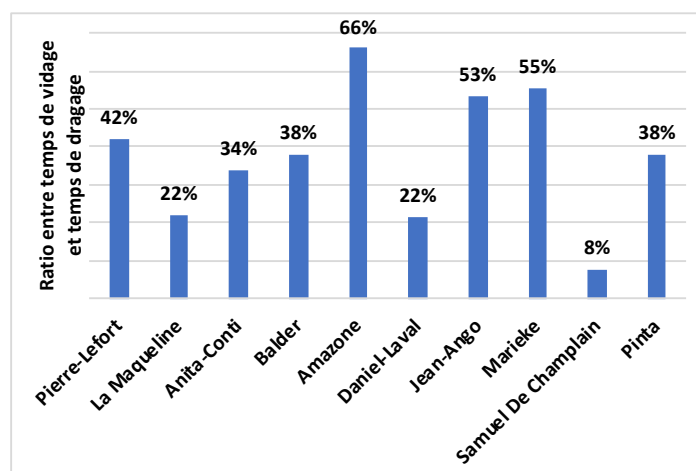


Figure 19 : rapport entre les temps de vidage et de dragage cumulés sur la période 2011-2016 pour chaque engin.

La Figure 19 montre que le rapport entre le temps de vidage et celui de dragage dépend des engins et présente des variations très importantes.

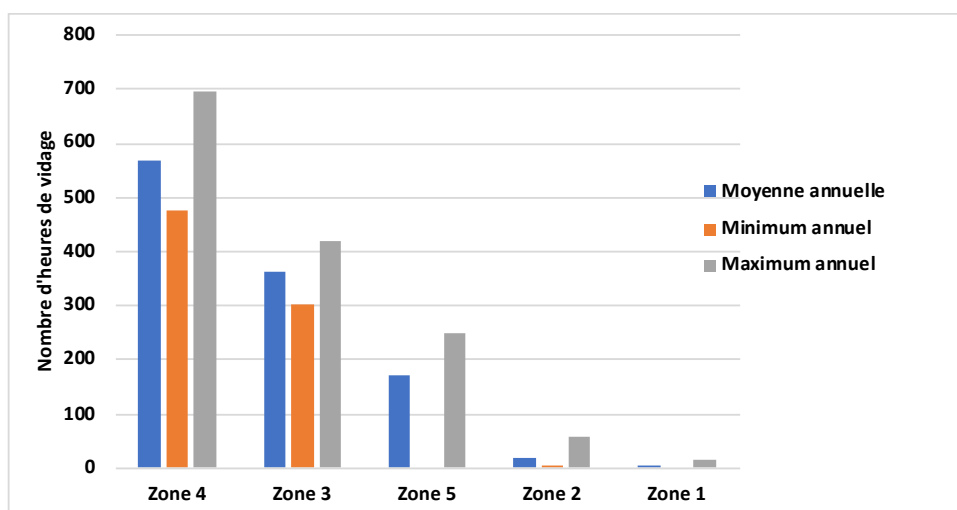
#### 7.4 Analyse sectorielle

La Figure 20 montre les valeurs de la moyenne, du maximum et du minimum annuel du temps de vidage sur chaque zone. Ces valeurs sont les plus importantes sur la zone de dépôt 4.

L'essentiel du temps de vidage est réalisé sur 3 zones de dépôt :

- la zone 4 pour 51% du temps ;
- la zone 3 pour 32% du temps ;
- et la zone de 5 pour 15% du temps.

alors que les zones de dépôt 1 et 2 ne représentent que 2% du temps de vidage.



Nombre d'heures de vidage				
Zone	Moyenne annuelle	Moyenne (% sur une année)	Minimum annuel	Maximum annuel
Zone 4	569	6%	477	696
Zone 3	362	4%	302	418
Zone 5	170	2%	0	250
Zone 2	20	0%	5	59
Zone 1	3	0%	0	17

Figure 20 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de vidage par zone, sur la période 2011-2016.

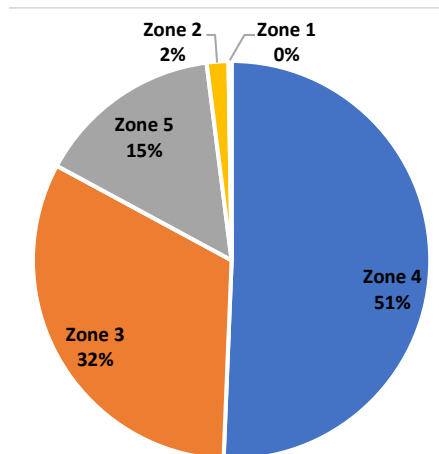
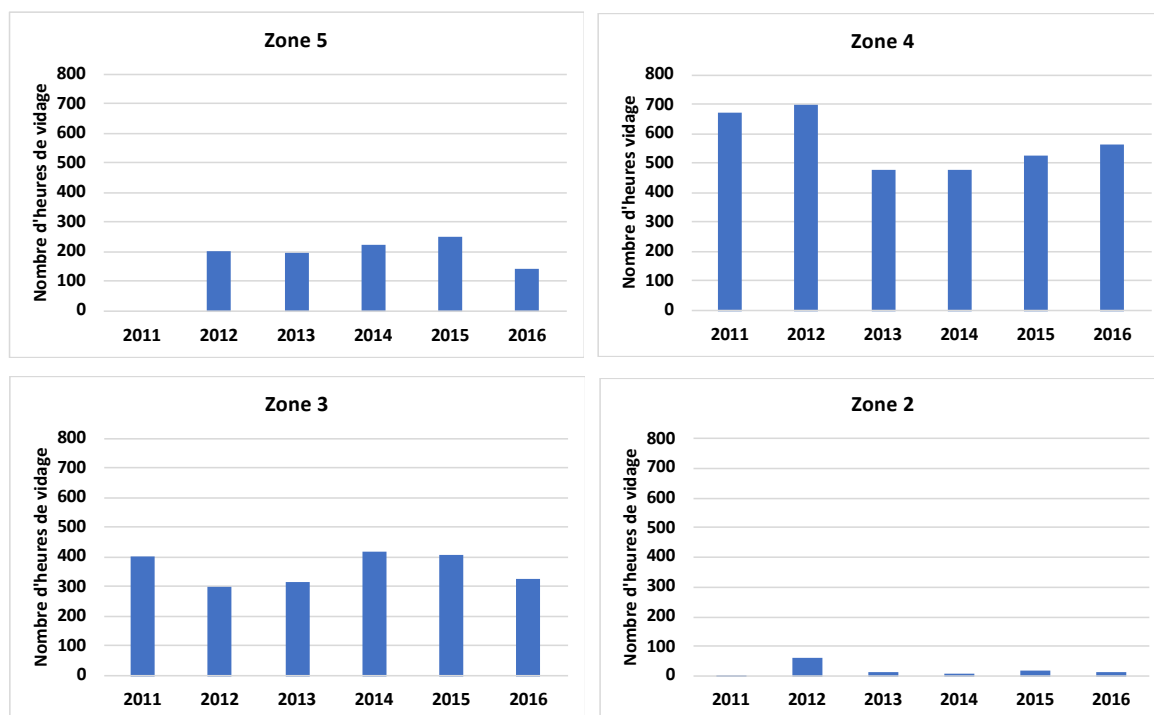


Figure 21 : répartition du temps de vidage (en %) par zone, sur la période 2011-2016.

La Figure 22 détaille pour chaque zone de dépôt l'évolution annuelle des temps de vidage. Les zones de dépôt 4, 3 et 5 sont les plus sollicitées chaque année en nombre d'heures de vidage. Les zones de dépôt 2 et 1 sont peu sollicitées, excepté en 2012 pour la zone 2 et en 2013 pour la zone 1.

Les évolutions annuelles des temps de vidage sur les zones 5 et 3 présentent relativement peu de variabilité au contraire de celle de la zone 4.





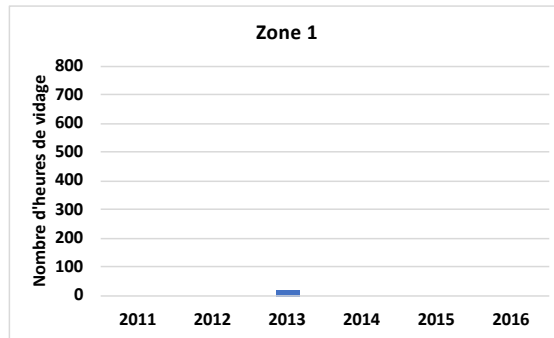
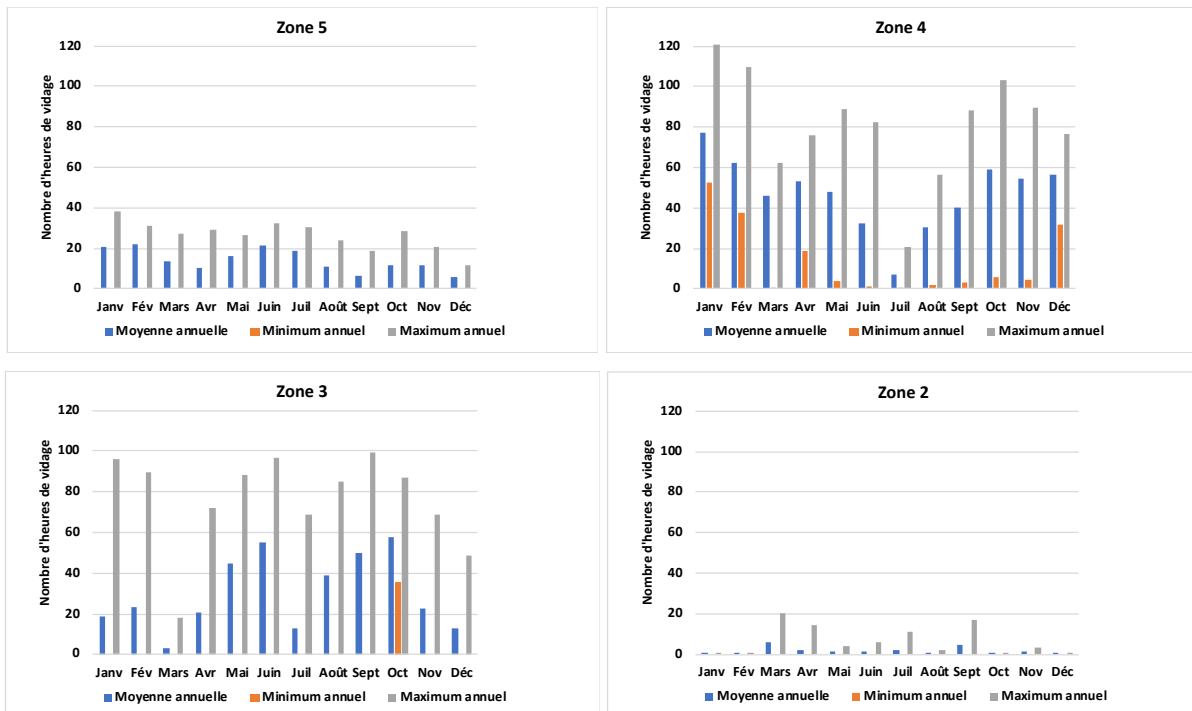


Figure 22 : temps de vidage cumulé par an et par zone (classées de l'amont vers l'aval).

La Figure 23 montre pour chaque mois les valeurs de la moyenne, du minimum et du maximum annuels des temps de vidage en fonction des zones de dépôt. La zone 4 présente les moyennes les plus importantes en janvier, février et octobre et la zone 3 en juin, septembre et octobre. La zone 5 montre peu de variabilité suivant les mois et les valeurs de la moyenne sont plus faibles que sur les deux zones précédentes.

La zone 4 est la zone sur laquelle les temps de vidage moyens sont les plus importants car les sédiments dragués par l'Anita-Conti et la Pierre-Lefort sur le secteur Ambès-Bordeaux ne sont pas déposés en zone 5 mais en zone 4, et viennent s'additionner avec les sédiments dragués sur le secteur Pauillac-Ambès déposés également en zone 4 (cf Figure 24). Seuls les sédiments dragués par la Maqueline sur le secteur Ambès-Bordeaux sont déposés en zone 5.



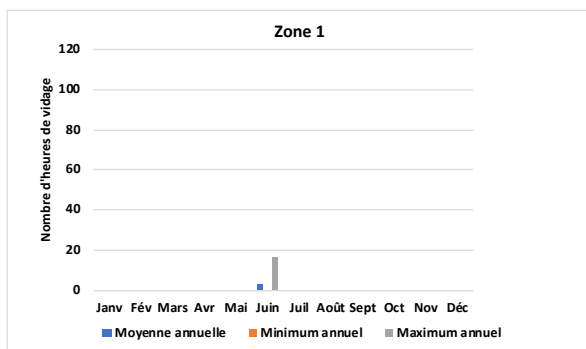


Figure 23 : moyenne, minimum et maximum annuels du temps de vidage par mois et par zone, sur la période 2011-2016 (zones classées de l'amont vers l'aval).

### 7.5 Zones de vidage en fonction des secteurs de dragage

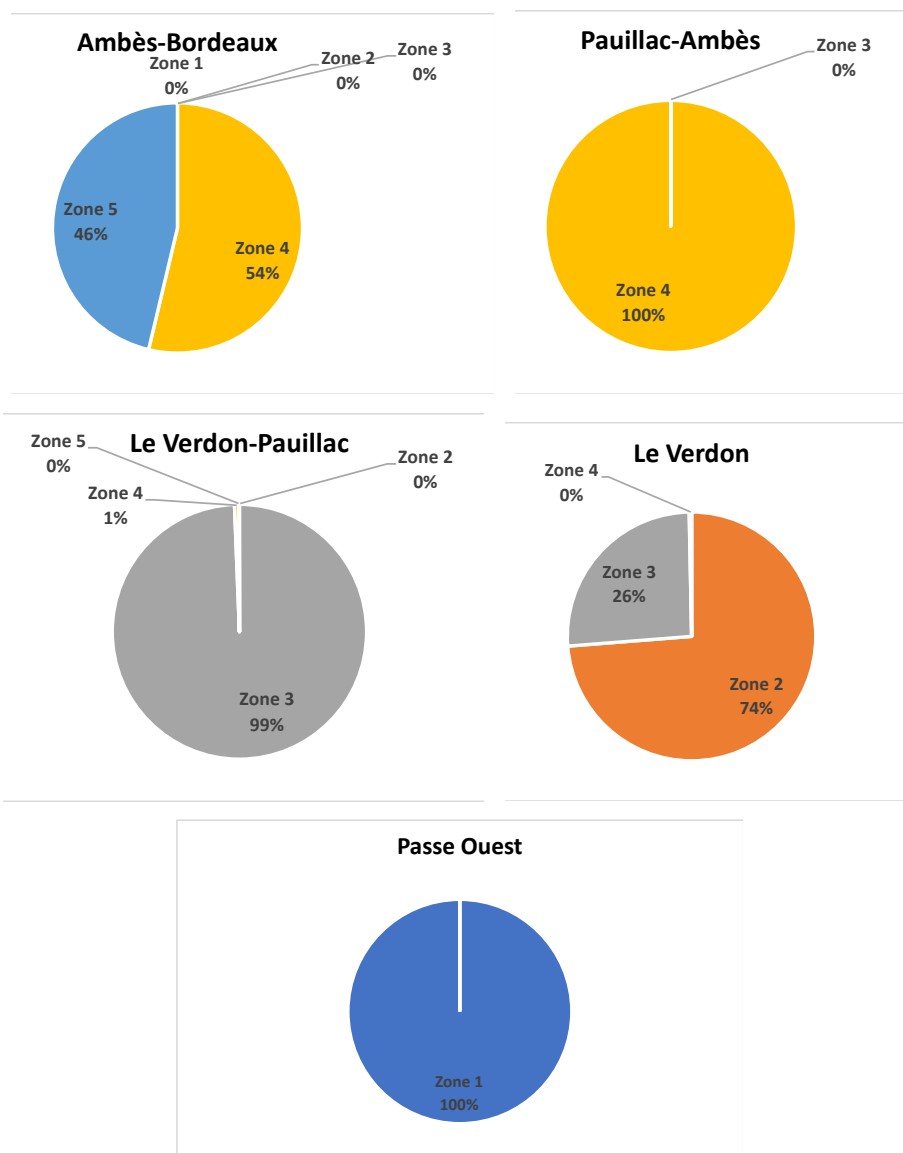


Figure 24 : répartition du temps de vidage par zone de dépôt des sédiments dragués sur chaque secteur de l'estuaire ; les secteurs sont classés de l'amont vers l'aval de l'estuaire.

La Figure 24 permet d'observer que, dans certains cas, le temps de vidage des sédiments dragués sur un secteur est passé à déposer les sédiments sur une ou plusieurs zones :

- 46% du temps de vidage (des sédiments dragués sur le secteur Ambès-Bordeaux) est passé sur la zone 5 et donc associé au secteur alors que 54% du temps est passé à déposer les sédiments sur la zone 4 adjacente ;
- le secteur Le Verdon est également concerné, puisque 74% du temps de vidages est passé sur la zone 2 et 26% sur la zone 3 adjacente ;
- les 3 autres secteurs clapent entre 99% et 100% de leurs sédiments sur leur zone associée.

## 8 Conclusions

L'analyse quantitative des données concernant les temps de dragage et de vidage dans l'estuaire de la Gironde sur la période 2011-2016 met en avant plusieurs informations.

1. Les temps de dragage augmentent sensiblement de 2011 à 2016 ;
2. Ils sont effectués majoritairement par 3 engins (90% du temps) : l'Anita-Conti, la Maqueline et la Pierre-Lefort. La Maqueline intervient tous les ans depuis 2012 alors que l'Anita-Conti prend le relais de la Pierre-Lefort à partir de 2013 ;
3. Les temps de dragage se répartissent à 71% sur les passes et à 29% sur les postes à quai :
  - a. la majorité du temps de dragage est effectuée sur les passes par l'Anita-Conti et la Pierre-Lefort (90%) ;
  - b. celui sur les postes à quai par La Maqueline (90%).
4. 96% des temps de dragage sur les passes sont réalisés sur 3 secteurs (Ambès-Bordeaux, Pauillac-Ambès, et Le Verdon -Pauillac), 86% des temps de dragage sur les postes à quai sont réalisés sur le secteur de Pauillac-Ambès et 98% des temps de vidage s'effectuent sur les 3 secteurs amont ;
5. Les sédiments dragués sur un secteur peuvent être déposés sur leur zone de dépôt associée mais aussi sur des zones adjacentes ;
6. Le nombre d'interventions et les temps de dragage ne sont pas les mêmes d'un mois à l'autre, d'un secteur à l'autre et d'une année à l'autre. Les évolutions annuelles des temps de dragage sont relativement constantes, ce qui montre une certaine régularité dans la pratique des dragages, alors que les évolutions mensuelles présentent une plus forte variabilité ; cette même tendance peut s'observer sur les temps de vidage ;
7. Certains secteurs présentent de plus fortes variabilités annuelle et mensuelle que d'autres ;
8. En moyenne, les passes et les postes à quai, qui représentent 2,05% de la surface de l'estuaire, sont dragués 40% de l'année (3493h/8760h) et 13% du temps consiste à claper les sédiments (1123h/8760h) sur des surfaces représentant au maximum 3,47% de l'estuaire.