

#### 4. QUEL LIEN ENTRE LA QUANTITE DE MARCHANDISES PORTUAIRES<sup>1</sup> TRAITEES ET L'EMPLOI DANS LES ETABLISSEMENTS DE TRANSPORT ET DE LOGISTIQUE DE LA REGION ?

Avant de tenter de répondre à la question, il est nécessaire d'avoir une idée du volume total des marchandises concernées : celles qui sont acheminées depuis ou vers un port de la région par la route en compte d'autrui. Ce volume global sera confronté aux tonnages traités par les établissements de transport et de logistique de la région, telle qu'elle ressort de l'enquête. Ce cadrage réalisé, on tentera alors de chiffrer le rapport entre tonnage et emploi concernés par les marchandises transitant par les ports.

##### ***4.1 - Le volume de marchandises acheminées depuis ou vers un port de la région par la route, en compte d'autrui.***

L'objectif de l'enquête étant de mieux connaître les activités liées aux ports des transporteurs et des logisticiens de la région, les questions sur les volumes de marchandises traitées ne sont qu'un volet, nécessairement limité, des interviews menées dans ces établissements. Indépendamment de la qualité des réponses, elles ne permettent donc pas d'évaluer précisément le nombre de tonnes de marchandises transportées depuis ou jusqu'à un port de la région par les établissements du champ, et ce, pour plusieurs raisons :

☞ les questions portent sur le tonnage « traité » par l'établissement, sans précision sur la nature du « traitement » opéré. Ainsi, **on ne distingue pas les tonnes effectivement acheminées de celles qui sont seulement stockées ou traitées par un logisticien qui organise le transport de marchandise qu'il sous-traite.**

Les établissements du champ qui n'assurent que du transport traitent 14 millions de tonnes de marchandises portuaires en 1998. Mais l'ensemble de ceux qui ont une activité de transporteur, assortie éventuellement de stockage ou de logistique, font le double. Et tous ceux pour lesquels le transport est l'activité dominante traitent 25 millions de tonnes. Dans les deux derniers cas, on ne peut pas distinguer ce qui relève du transport, du stockage et de la logistique.

☞ une partie des tonnes est comptée plusieurs fois. En effet, de même qu'on ne peut pas isoler ce qui est effectivement transporté par les établissements du champ, **on ne peut pas distinguer ce qui relève de la sous-traitance.** Par exemple, le logisticien qui sous-traite le transport de marchandises à un transporteur routier de la région compte les tonnes « traitées » dans leur ensemble et le sous-traitant compte également ce qu'il a transporté. Ainsi, la partie sous-traitée de l'activité est comptabilisée deux fois.

Or, dans l'enquête, 310 (soit 72 %) des 431 établissements déclarant des liens avec un port de la région se déclarent sous-traitants. On peut donc supposer que le tonnage concerné est important, même si les doubles comptes ne peuvent pas être évalués précisément.

Ainsi, l'enquête donne des informations intéressantes sur les tonnages portuaires traités par les établissements de transport et de logistique de Provence-Alpes-Côte d'Azur, mais il faut la compléter avec des sources extérieures qui

---

<sup>1</sup> Par commodité, on désignera par « portuaire » ce qui concerne des marchandises allant ou ayant transité par un port de la région.

permettent d'estimer les volumes de marchandises transportées depuis ou vers un port de la région. Les informations que nous donnent ces sources doivent être considérées comme des données de cadrage car le champ couvert ne correspond pas exactement à celui de l'enquête. Par exemple, s'il est possible d'estimer les volumes transportés par route depuis ou vers le Port de Marseille-Fos à partir de diverses sources existantes, on ne sait pas distinguer parmi les transporteurs ceux qui ne font pas partie de notre champ d'enquête car ils ne sont pas implantés dans la région.

La méthode retenue est relativement élaborée pour ce qui concerne le Port de Marseille-Fos (qui fait 99 % du trafic maritime de la région). Elle est beaucoup plus fruste pour les autres ports.

### **Méthode d'estimation des flux arrivant au (ou partant du) Port Autonome de Marseille par la route, pour compte d'autrui.**

La méthode est décrite pour les flux maritimes arrivant au Port. Elle est exactement symétrique pour les flux maritimes qui partent de Marseille. Le résultat a été validé par des experts de la Direction Régionale de l'Équipement.

Colonne (1) : Le Port Autonome de Marseille a fourni pour l'année 1998 les volumes de marchandises entrant (importations), par type de produit (la nomenclature est suffisamment détaillée et proche de la NST pour qu'on puisse reconstituer celle-ci en 9 postes).

Ces marchandises arrivant au port se répartissent ensuite entre :

- transbordement maritime,
- acheminement direct (par pipe le plus souvent) vers les usines «au bord de l'eau »,
- départ par le train,
- départ par pipe, et le reste est acheminé par la route ou le fleuve, en compte propre ou en compte d'autrui.

Colonnes (2), (3) et (4) : le tonnage des marchandises qui repartent directement par la mer ou qui sont destinées aux usines du bord de l'eau a été estimé à partir des données du PAM et des dires d'experts. Pour les hydrocarbures, les expéditions par pipe ont été chiffrées à partir d'indications fournies par les experts du Port complétées par les données de SITRAM<sup>2</sup> sur les expéditions d'hydrocarbures par la route et le fleuve.

Colonne (5) : la partie ferroviaire a été estimée à partir d'indications précises de la SNCF sur les tonnages portuaires traités par produit (expéditions et arrivages) et sur les volumes réalisés pour les principaux clients (en distinguant expéditions et arrivages).

Colonne (6) : Le solde correspond au volume des marchandises qui partent du port par la route et le fleuve.

Pour estimer ce qui relève du transport routier pour compte d'autrui, on utilise SITRAM et on fait l'hypothèse suivante :

La part des marchandises qui quittent le port par route pour compte d'autrui dans l'ensemble de celles qui le quittent par la route (compte d'autrui et compte propre) ou le fleuve, est équivalente à la part de la route pour compte d'autrui dans le total des flux sortant des Bouches-du-Rhône ou internes au département, par la route ou le fleuve en 1998.

Colonne (7) : Le calcul est fait pour les 9 postes de la nomenclature retenus.

Colonne (8) : 2,4 millions de tonnes sont expédiées du Port de Marseille-Fos par la route pour compte d'autrui et 3,3 millions de tonnes arrivent par ce mode. Pour se rapprocher du champ couvert par l'enquête, on ajoute les tonnages partant des usines du bord de l'eau par la route pour compte d'autrui. Il s'agit essentiellement de produits issus des raffineries de la zone industrialo-portuaire. On obtient au total, 8,3 millions de tonnes acheminées depuis ou vers le port, dont un peu plus de 2,5 millions de tonnes d'hydrocarbures.

<sup>2</sup> Base de données sur le transport de marchandises, gérée par le SES au Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.

**Tableau 4 Estimation des tonnages arrivés au Port de Marseille-Fos par mer et repartant par la route en compte d'autrui (CA) 1998**

	Arrivées par mer au Port (1)	Transbordement (2)	Expédition directe vers usines bord de l'eau (3)	Pipe (4)	Expéditions par fer (5)	Solde route, fleuve (6)=(1)-(2)-(3)-(4)-(5)	Part route CA (7)	Départs Port par route CA (8)
Produits agricoles et agroalim	1 659 259	73 000			87 100	1 499 159	67%	999 794
Combustibles solides	3 916 635		3 318 000		51 800	546 835	60%	325 785
Produits pétroliers brut	48 326 400		27 696 400	20 630 000		0	67%	0
Produits pétroliers raffinés et GNL GPL	8 766 142		5 306 142	3 460 000		0		
Minerais, déchets ferreux	7 454 476		7 448 000			6 476	83%	5 364
Minéraux, Minerais non ferreux, Mat. de constr.	1 475 034		200 000		742 400	532 634	66%	350 635
Engrais	5 720					5 720	59%	3 361
Produits métal. ferreux et non ferreux	616 524		300 000		145 600	170 924	77%	132 457
Produits chimiques	1 122 733		726 000		100 600	296 133	85%	250 401
March diverses, voitures...	874 663				420 500	454 163	77%	350 465
Total (hors tares, voitures passagers)	74 217 586	73 000	44 994 542	24 090 000	1 548 000	3 512 044		2 418 264
Total (hors tares, voitures passagers) hors hydrocarbures	17 125 044							2 418 264
	Production							
Départs des raffineries et dépôts locaux	5 000 000				1 200 000	3 800 000	67%	2 559 299

Source : Sitram, divers

**Tableau 5 Estimation des tonnages partant du Port de Marseille-Fos par mer et arrivés par la route en compte d'autrui (CA) 1998**

	Départs par mer du Port (1)	Transbordement et bord usine (2),(3)	Pipe (4)	Arrivées par le fer (5)	Solde route, fleuve (6)=(1)-(2)-(3)-(4)-(5)	Part route CA (7)	Arrivées Port par route CA (8)
Produits agricoles et agroalim	2 097 724	73 000		131 800	1 892 924	64%	1 209 672
Combustibles solides	958				958	91%	870
Produits pétroliers bruts					0		0
Produits raffinés et gazeux	5 661 142	5 600 000			61 142	68%	41 626
Minerais, déchets ferreux	3 604				3 604	43%	1 553
Minéraux, Minerais non ferreux, Mat. de constr.	1 758 188	832 000			926 188	64%	590 992
Engrais	33 660				33 660	62%	20 974
Produits métal. ferreux et non ferreux	1 920 164	1 750 000		1 900	168 264	92%	154 857
Produits chimiques	3 312 253		2 439 000	76 300	796 953	84%	670 466
March diverses, voitures...	1 579 404			692 100	887 304	72%	638 193
Total (hors tares, voitures passagers)	16 367 097	8 255 000	2 439 000	902 100	4 770 997		3 329 203
Total (hors tares, voitures passagers) hors hydrocarbures	10 705 955						3 287 577

Source : Sitram, divers

A Nice, le trafic de fret maritime s'élève à 348 000 tonnes en 1998. La totalité est acheminée par route. En appliquant la part du compte d'autrui observée dans SITRAM pour la région (62%) on obtient 216 000 tonnes.

Pour Toulon, le trafic est de 316 000 tonnes. La partie acheminée par la SNCF se monte à 66 000 tonnes. En appliquant au solde la part du compte d'autrui, on obtient 155 000 tonnes acheminées par route pour compte d'autrui.

A Arles, enfin, la SNCF achemine 34 000 des 272 000 tonnes embarquées ou débarquées au port. Il reste donc 238 000 tonnes acheminées par route, dont 148 000 en compte d'autrui.

**Tableau 6 Synthèse : les marchandises acheminées depuis ou vers un port de la région par la route en compte d'autrui 1998**

	Milliers de tonnes	(%)
Port de Marseille-Fos	8 307	94,2
Nice	216	2,4
Toulon	155	1,7
Arles	148	1,7
<b>Ensemble</b>	<b>8 826</b>	<b>100,0</b>

Sources : Sitram, divers

#### **4.2 - L'estimation du tonnage portuaire total traité par les établissements de transport et de logistique de Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Il est important d'essayer de combler le maximum de valeurs manquantes sur les tonnages collectés dans l'enquête pour pouvoir poursuivre dans deux directions : celle qui donnera une estimation du total des tonnes portuaires traitées par les établissements du champ, et celle qui permettra, si cela s'avère justifié, de calculer des ratios d'emplois par tonne traitée, globalement et pour chaque type de conditionnement.

##### **4.2.1 - La méthode de redressement**

Des redressements ont d'abord été effectués de façon empirique, par une vérification à vue des questionnaires. A l'issue de cette phase, il reste 62 questionnaires d'établissement déclarant un lien avec un port, pour lesquels aucun tonnage n'est indiqué. De multiples régressions ont alors été testées pour déterminer les meilleures variables explicatives du tonnage portuaire. Les variables testées sont :

- l'emploi portuaire (en nombre et en tranches),
- l'emploi total,
- le chiffre d'affaires
- des indicatrices sur les départements, les APET, l'activité principale décrite dans les fiches du questionnaire d'enquête,
- les parts du chiffre d'affaires liées au transport, au stockage, à la logistique.

Les régressions ont également été réalisées sur des sous-populations dont on aurait pu penser qu'elles se distinguaient quant à notre objet :

- les établissements des Bouches-du-Rhône,
- les enregistrements pour lesquels le tonnage portuaire est inférieur à 4 millions et à 1 million (niveaux dépassés seulement par quelques établissements atypiques),
- les établissements de transport seulement, en excluant les établissements faisant principalement du stockage,
- différentes APET...

Le premier enseignement des résultats de ces tests est que, contrairement à ce qu'on aurait pu penser, **il n'existe pas de lien fort et systématique entre le niveau de l'emploi consacré par un établissement aux marchandises portuaires, et le tonnage de ces marchandises que traite l'établissement**. Les modèles testés montrent tous une très grande dispersion ( $R^2$  toujours très faible).

On cherchera tout de même si on peut trouver une régression satisfaisante pour les estimations des « trous » mais il faudra être extrêmement prudent dans l'interprétation des ratios qui seront calculés.

On obtient de meilleurs résultats en utilisant le logarithme du tonnage portuaire plutôt que la variable elle-même. Et ceci, quelles que soient les variables explicatives du modèle.

Les régressions retenues sont les suivantes :

APET <b>634</b> :	$\log(\text{tonnage portuaire}) = 0,63 * \text{emploi portuaire} + 1,45$	$R^2=26 \%$
	$(0,009) \qquad (0,18)$	
APET <b>602M</b> :	$\log(\text{tonnage portuaire}) = 0,10 * \text{emploi portuaire} + 1,13$	$R^2=22 \%$
	$(0,019) \qquad (0,26)$	
APET <b>631E</b> :	$\log(\text{tonnage portuaire}) = 0,12 * \text{emploi portuaire} + 2,03$	$R^2=28 \%$
	$(0,041) \qquad (0,59)$	

Rappel : dans une estimation par les moindres carrés ordinaires, le coefficient estimé est significatif au seuil de 95% dans un intervalle de confiance dont l'étendue est de +/- 2 écarts-types. Dans les équations ci-dessus, l'écart-type figure entre parenthèses sous le coefficient.

La part de variance expliquée reste faible mais on acceptera ces modèles dans la mesure où on cherche avant tout à estimer le tonnage portuaire global. Dans l'analyse des distributions de ratios (emplois/tonnes) individuels, on s'assurera que les redressements opérés par cette méthode n'ont pas d'impact lourd sur le calcul des moyennes.

#### **4.2.2 - Le tonnage portuaire estimé**

Sur les 62 établissements pour lesquels le tonnage portuaire n'est pas renseigné, 24 ne donnent pas non plus l'emploi portuaire. Pour ceux-là, le redressement n'est pas possible.

Restent 38 enregistrements dont 30 ont des APET 634, 602M ou 631E, pour lesquelles la régression est acceptable.

On leur applique, en fonction de leur APET, les résultats d'une des trois régressions ci-dessus.

On évite toutefois d'appliquer le modèle à un enregistrement pour lequel l'emploi portuaire est particulièrement élevé (133) car, du fait du caractère exponentiel du modèle, le résultat obtenu serait aberrant.

300 000 tonnes sont ainsi réintroduites à l'aide des régressions.

Pour les huit autres établissements dont les APET ne permettent pas un bon ajustement, on peut utiliser une méthode plus empirique consistant à leur octroyer la valeur moyenne du tonnage portuaire des établissements leur ressemblant en terme d'activité et de niveau d'emploi. Ces redressements permettent également de récupérer 300 000 tonnes.

**Au total, on ajoute donc 600 000 tonnes avant pondération ce qui fait passer le résultat pondéré du tonnage portuaire global de 55,217 à 55,929 millions de tonnes.**

#### **4.2.3 - Conclusion**

Le tonnage portuaire total traité par les établissements de transport et de logistique de la région est donc de l'ordre de 56 millions de tonnes. Pour les seuls établissements **qui ont une activité de transport**, assortie éventuellement de stockage et/ou de logistique, il s'élève à 28 millions de tonnes (on trouve dans le fichier un établissement dont l'activité unique est le stockage d'hydrocarbures et qui fait à lui seul 20 millions de tonnes).

L'estimation des flux de marchandises acheminées depuis ou vers les ports par la route en compte d'autrui donne un résultat nettement moindre (8,3 millions de tonnes).

Les deux chiffres ne coïncident pas, à cause des doubles-comptes dans l'enquête sur les tonnages traités (problème de la sous-traitance...) et aussi parce qu'on ne mesure pas exclusivement les tonnes transportées mais toutes celles qui sont « traitées » dans la région. L'adéquation est encore beaucoup plus difficile à trouver quand on raisonne par produit.

Relativement peu d'établissements ont répondu de façon précise aux questions de l'enquête sur les tonnages traités par produits (ils se sont assez souvent contentés de cocher les produits qu'ils traitent, sans donner le tonnage correspondant).

#### **4.3 - Les marchandises liées aux ports n'utilisent pas plus d'emplois dans les secteurs du transport et de la logistique que les autres.**

L'exploration des données conduit à tester l'hypothèse selon laquelle la part de l'emploi « portuaire » dans l'emploi total est liée à la part du tonnage « portuaire » dans l'ensemble des tonnes traitées par un établissement.

La régression du rapport des emplois (emploi portuaire/emploi total) sur le rapport des tonnages (tonnage portuaire/tonnage total) met en évidence une liaison quasiment homothétique entre les deux. La constante est très faible et le coefficient de la variable explicative est proche de 1.

$$(\text{emploi portuaire/emploi total}) = 0,894 * (\text{tonnage portuaire/tonnage total}) + 0,05 \quad R^2=78 \%$$

(0,028) (0,019)

La part du portuaire en terme d'emplois est donc une fonction quasi linéaire de la part du portuaire en terme de quantité de tonnes traitées.

De façon symétrique, la régression du ratio emploi/tonnes pour les marchandises portuaires sur le même ratio pour l'ensemble du trafic donne de très bons résultats. Le ratio correspondant aux marchandises portuaires est légèrement inférieur au ratio de l'ensemble.

$$(\text{emploi portuaire/tonnage portuaire}) = 0,896 * (\text{emploi total / tonnage total}) \quad R^2=90 \% \\ (0,017)$$

Le volume d'emplois nécessaire au traitement de ces marchandises n'est pas significativement différent de celui de l'ensemble pour en faire une caractéristique des activités liées aux ports. **Les régressions ci-dessus montrent que les marchandises ayant transité par un port et qui sont traitées par des établissements de transport, de stockage et/ou de logistique ne requièrent pas plus de main d'œuvre que les autres produits qu'ils traitent. Elles en utiliseraient plutôt un peu moins.**

#### 4.4 - Quel rapport entre emploi et tonnage traité ?

On cherche ici à estimer ce qu'un supplément de trafic portuaire traité par les établissements de transport et de logistique pourrait créer comme emplois dans ces établissements. On se demande alors s'il vaut mieux raisonner sur des rapports de masses globales entre emplois et tonnages portuaires, ou plutôt sur des distributions de ratios calculés sur chaque enregistrement. Les deux approches sont testées ici.

##### 4.4.1 - Le rapport entre les masses globales

Les tableaux ci-dessous présentent les principaux résultats pour différentes sous-populations :

**Tableau 7** Nombre d'emplois portuaires pour 1 000 tonnes selon l'activité économique

Activité principale de l'établissement (APET)	Emploi portuaire/ tonnage portuaire (milliers de tonnes)	
	Ensemble des établissements (*)	Etablissements ne traitant que des marchandises diverses
Ensemble dont :	0,299	0,300
Transport de marchandises de proximité	0,287	0,543
Transport de marchandises interurbain	0,261	0,222
Déménagement	0,429	0,367
Entreposage non frigorifique	0,370	0,492
Messagerie, fret express	0,843	0,674
Affrètement	0,260	0,247
Organisation de transports internationaux	0,292	0,292

Source : enquête PAM-INSEE, 1999-2000

(\*) hors les 18 établissements traitant des hydrocarbures ou ayant des tonnages particulièrement élevés.

**Tableau 8** Nombre d'emplois portuaires pour 1 000 tonnes selon l'activité économique et l'utilisation de conteneurs

Activité principale de l'établissement (APET)	Utilisation de conteneurs	Nombre d'établissements	Emploi portuaire/ tonnage portuaire (milliers de T)
Ensemble	Oui	152	0,271
	Non	105	0,291
	Non Réponses	26	0,740
Transport routier de proximité	Oui	15	0,471
	Non	15	0,736
Transport routier interurbain	Oui	29	0,155
	Non	55	0,339
Déménagement	Oui	9	0,203
	Non	3	2,193
Entreposage non frigorifique	Oui	10	0,516
	Non	2	0,522
Messagerie, fret express	Oui	12	0,789
	Non	16	0,510
Affrètement	Oui	9	0,326
	Non	5	0,082
Organisation de transports Internationaux	Oui	52	0,276
	Non	5	0,212

Source : enquête PAM-INSEE, 1999-2000

#### 4.4.2 - La moyenne des ratios calculés par établissement

Pour chacun des établissements, on peut calculer le rapport entre l'emploi portuaire et le tonnage qu'il traite. Les ratios ont des valeurs très dispersées, comprises entre 0,08 et 65. Leur moyenne s'élève à 3 mais l'écart-type est de 7. Le seul indicateur intéressant est alors la médiane. Il nous dit que la moitié des établissements a un ratio emplois/tonnes portuaires inférieur à 0,73 et que l'autre moitié a un ratio plus élevé. L'étude par sous-populations ne donne pas plus de stabilité aux résultats.

#### 4.4.3 - Conclusion

Globalement, pour les marchandises portuaires (hors hydrocarbures<sup>3</sup>), un emploi 'traite' en moyenne 3 300 tonnes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (en 1998). Les établissements de la catégorie messagerie, fret express sont les plus utilisateurs de main d'œuvre : un emploi y traite en moyenne seulement 1 200 tonnes. D'une manière générale, les opérations liées au stockage et à la manutention demandent plus de personnel par tonne traitée que le transport pur ou l'organisation de ce dernier.

L'utilisation de conteneurs limite le temps et le personnel nécessaires aux opérations de transbordement des marchandises dans les établissements qui assurent le transport. En revanche, elle requiert plus de main d'œuvre pour certains services de stockage et de logistique (empotage, dépotage, reconditionnement des produits, etc.).

<sup>3</sup> 15 établissements du champ de notre enquête déclarent traiter des hydrocarbures en lien avec un port. L'un d'eux entrepose 20 millions de tonnes en employant pour cela 16 personnes. Les autres traitent 3,2 millions de tonnes avec 219 emplois.

Au delà de l'activité principale déclarée par les établissements, ce sont les opérations que ceux-ci réalisent qui déterminent leur utilisation de main d'œuvre.

Or, on assiste aujourd'hui à une diversification rapide des activités exercées par les transporteurs. En effet, les chargeurs et la grande distribution externalisent une partie de leurs activités et ont de plus en plus recours aux services des professionnels du transport et de la logistique pour assurer à leur place des tâches telles que le stockage, le conditionnement des produits, la gestion des stocks et des commandes etc. Les services liés au transport (c'est à dire la logistique au sens le plus large) sont de plus en plus intégrés dans les établissements qui, autrefois, n'assuraient que le transport lui-même (cf. Zoom sur la logistique au chapitre 6). Il aurait été ainsi intéressant de calculer des ratios d'emplois par tonne en fonction des activités très précises des établissements, mais la taille de notre échantillon ne nous a pas permis d'aller à un tel niveau de détail.

Le lien fort, mis en évidence par les régressions, entre les ratio d'emploi par tonne pour les marchandises portuaires et pour l'ensemble ne trouve pas d'explication évidente. Il n'est pas exclu qu'il soit accentué par un effet du questionnaire, bien qu'on ait cherché à limiter celui-ci en distinguant bien les questions sur la part de l'emploi portuaire d'une part et sur les volumes traités d'autre part.