



Métabolisme territorial de La Réunion

Bilan des flux de matières 2014

Réalisé par EVEA et ABINGTON ADVISORY, Mars 2016



Stéphane Le Pochat

Evea
Responsable R&D, Associé

s.lepochat@evea-conseil.com

+33 (0)681 433 847

SOMMAIRE

1. Contexte
2. Principe et méthode
3. Bilan des flux de matières
 - 3.1 Indicateurs
 - 3.2 Déchets et recyclage
 - 3.3 Eau (consommation)
4. Enseignements
5. Conclusion et points d'attention

1.

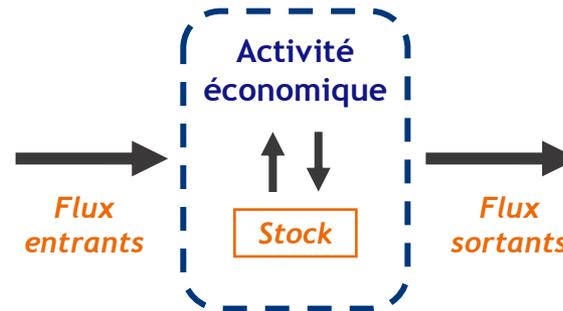
CONTEXTE

- Métabolisme réalisé dans le cadre d'un marché commandé par Nexa :
Réalisation d'une étude descriptive et opérationnelle sur l'économie circulaire à La Réunion »
- Pilotage : Nexa, Région Réunion, DEAL
- Réalisé en 2015-2016
- Année de référence 2014

2. PRINCIPE ET MÉTHODE

La comptabilité des flux de matières (MFA en anglais) :

- Consiste à quantifier les flux matériels impliqués dans le fonctionnement d'un territoire.



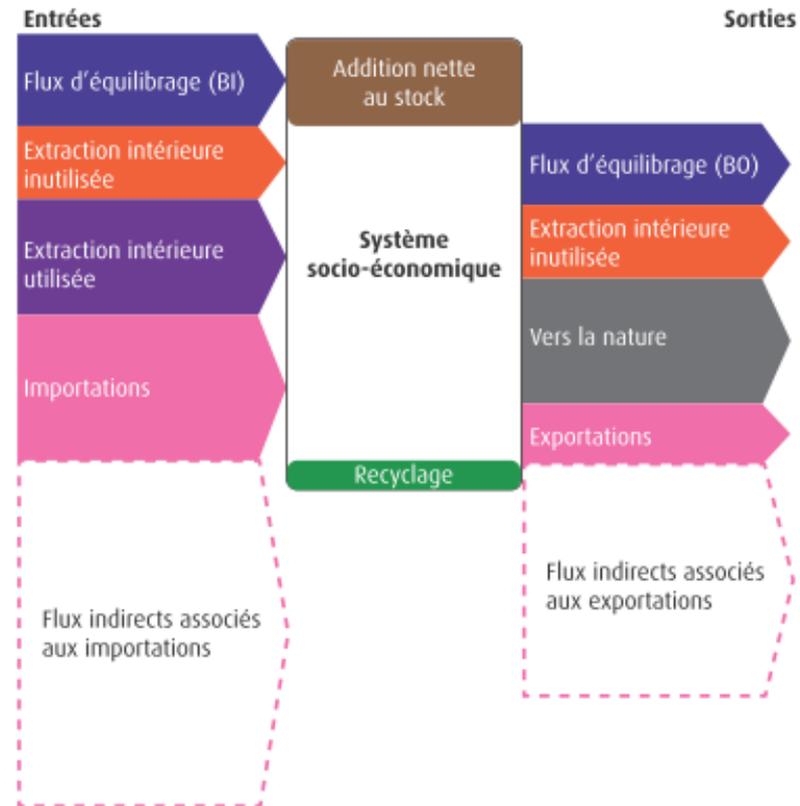
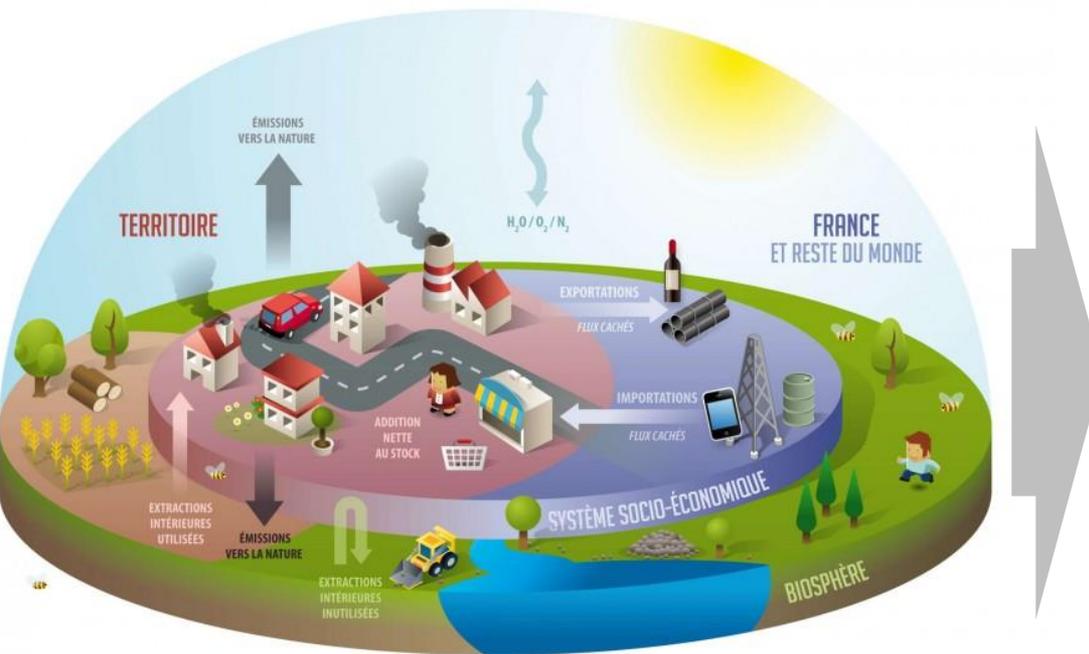
- Repose sur le principe de conservation de la masse :

flux entrant - flux sortant = variation de stock

2.

PRINCIPE ET MÉTHODE

La nomenclature Eurostat



Source : CGDD 2014

2. MÉTHODE

Références

- Guide méthodologique du CGDD (2014), d'après la méthodologie développée par Eurostat*
- Nomenclature Eurostat (4 niveaux)

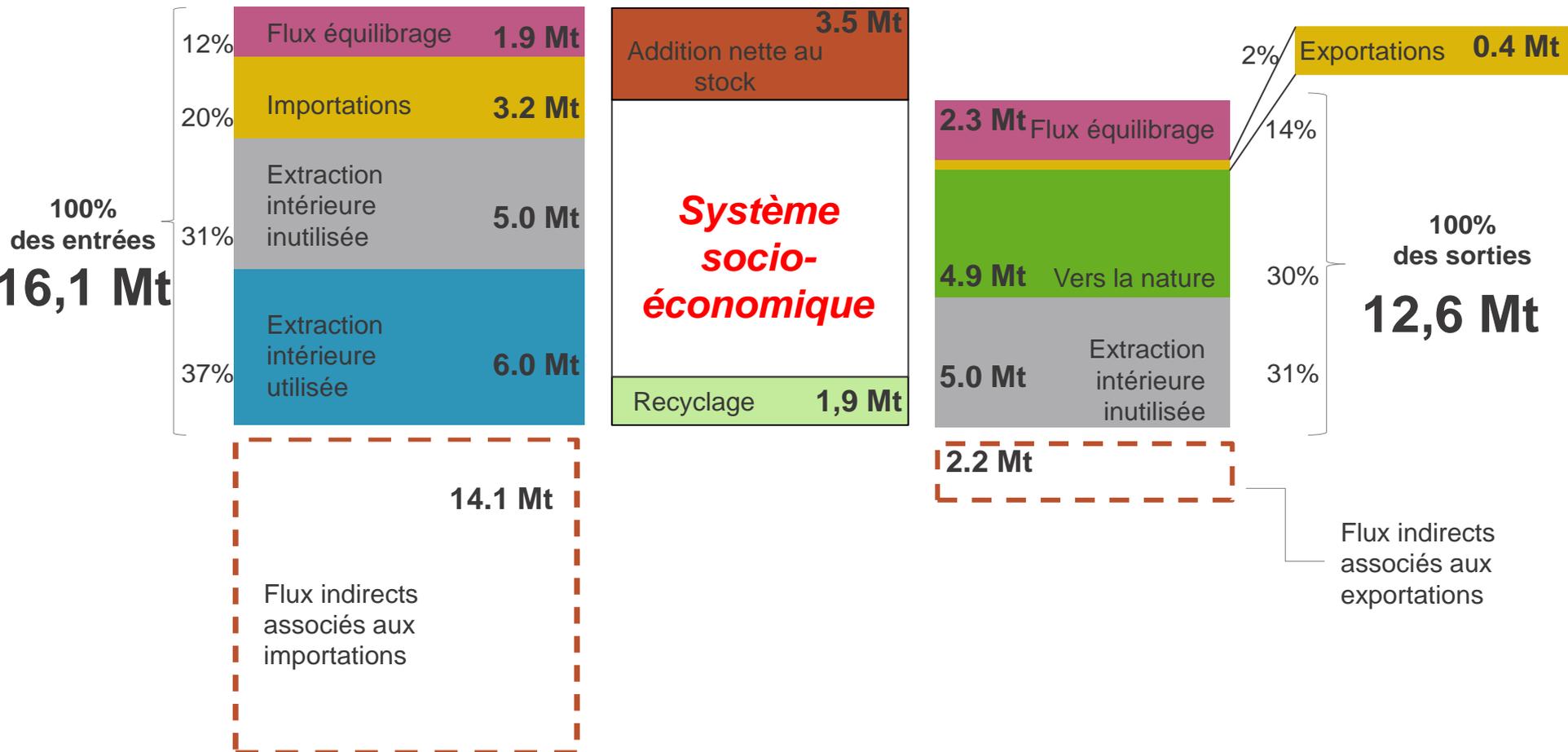


- (*)
- [1] Eurostat. Economy-wide Material Flow Accounts (EW-MFA) – Compilation Guide, 2012.
 - [2] Eurostat. Economy wide material flow accounts - Compilation guidelines for reporting to the 2009 Eurostat questionnaire
 - [3] Eurostat. Economy wide material flow accounts and derived indicators – A methodological guide

3.

BILAN DES FLUX DE MATIÈRES

La Réunion	2512 km ²	844 994 habitants	2014
------------	----------------------	-------------------	------

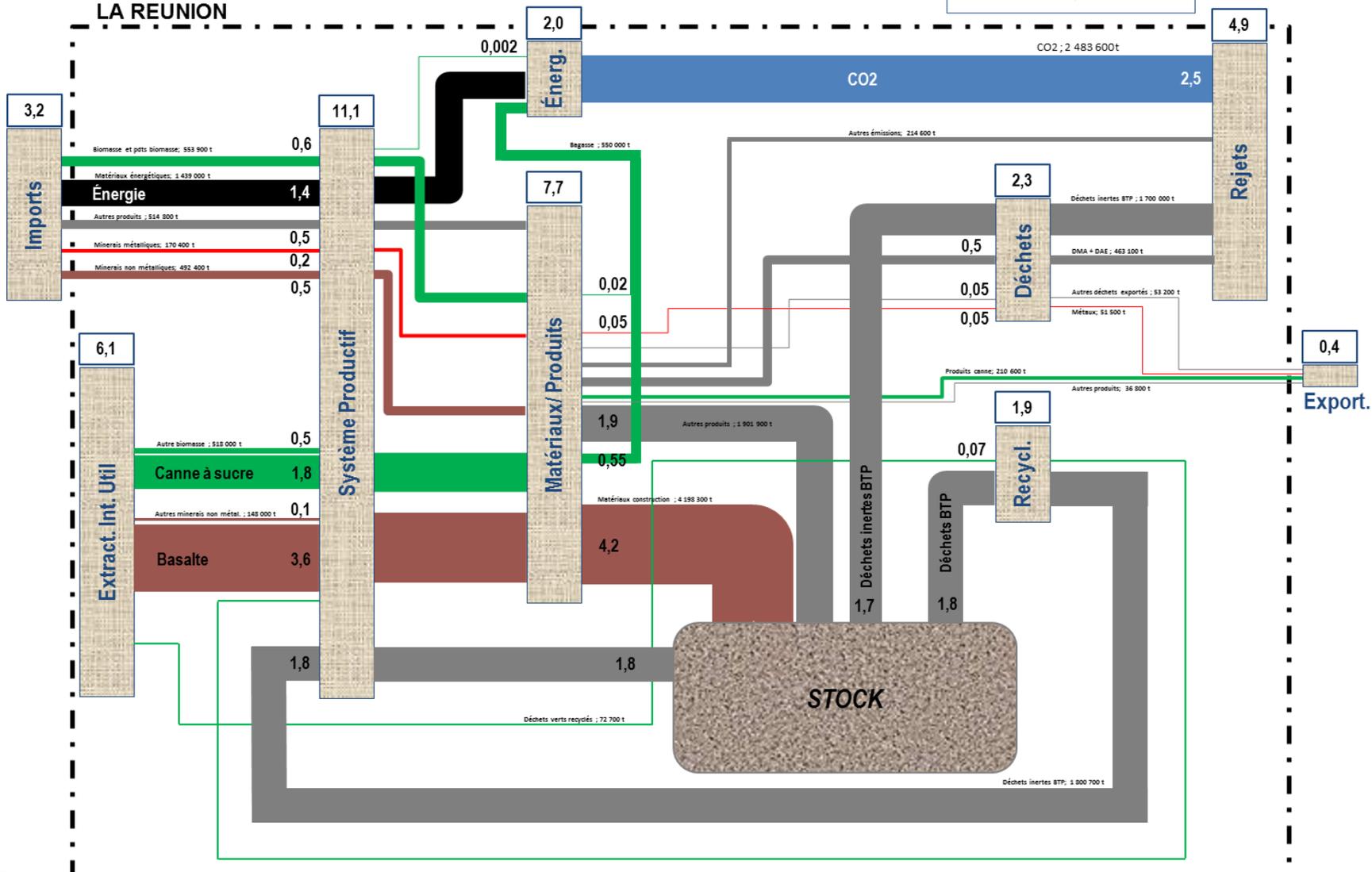


3.

BILAN : REPRÉSENTATION « GRAPHE DE SANKEY »

Représentation des flux de La Réunion, hors extraction intérieure inutilisée

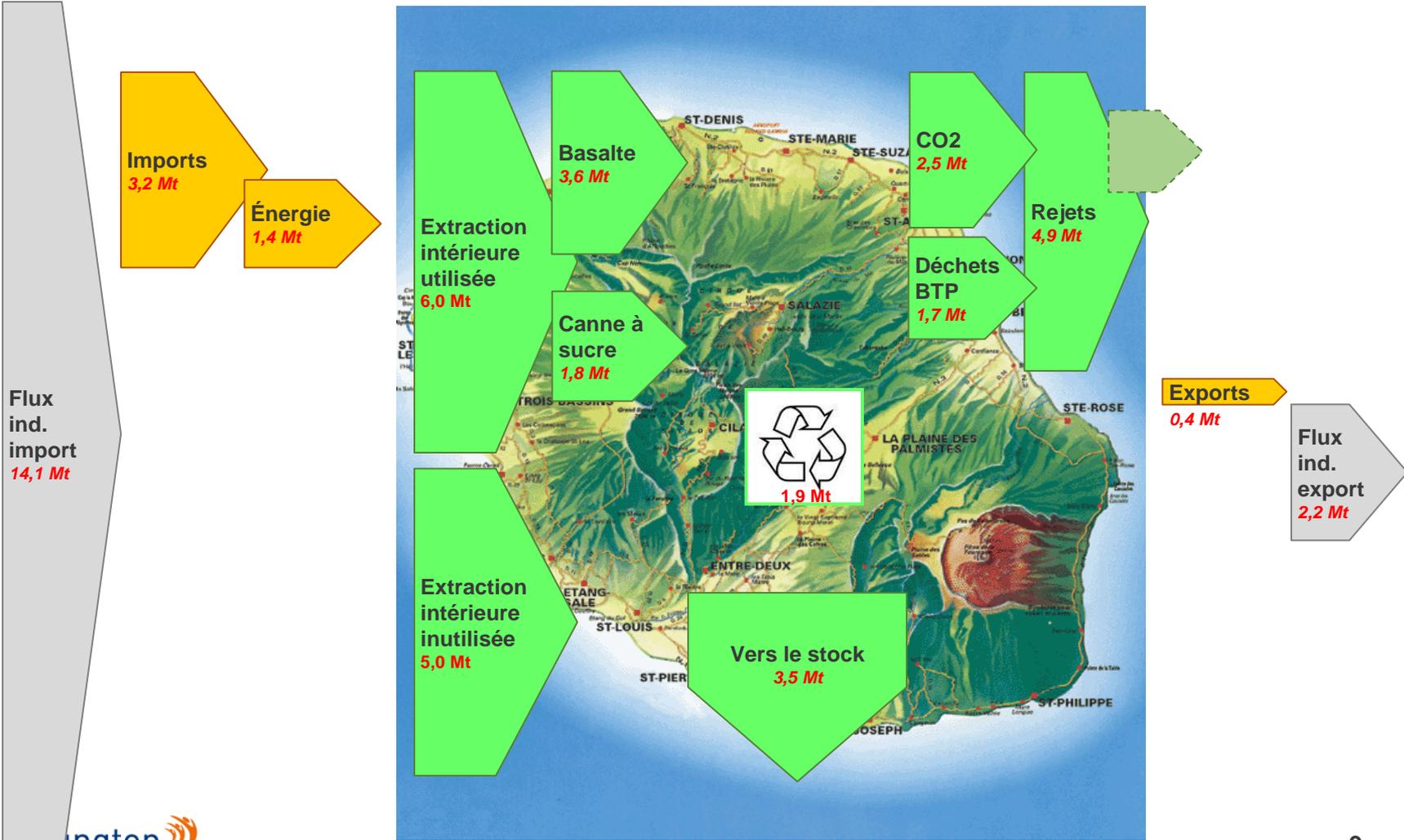
- █ Minerais métalliques
- █ Énergie
- █ Biomasse
- █ Minéraux non métalliques
- █ Autres produits



3.

BILAN : REPRÉSENTATION SIMPLIFIÉE DES FLUX MASSIQUES

Les flux remarquables



3.1

INDICATEURS

Bilan général et comparaison au niveau national

ENTREES	Bilan brut		Parts relatives			Habitants		Euros PIB		Surface km ²	
	Réunion (2014) Mt	France (2010) Mt	Réunion (2014) %	France (2010) %	Part Réunion/ France %	Réunion (2014) t/hab	France (2010) t/hab	Réunion (2014) kg/€ _{PIB}	France (2010) kg/€ _{PIB}	Réunion (2014) t/km ²	France (2010) t/km ²
Extraction intérieure utilisée	6,0	636	37	33	0,9%	7,1	9,8	0,37	0,32	2381	937
Extraction intérieure inutilisée	5,0	454	31	24	1,1%	5,9	7,0	0,31	0,23	1984	669
Importations	3,2	324	20	17	1,0%	3,8	5,0	0,20	0,16	1270	477
Flux d'équilibrage	1,9	498	12	26	0,4%	2,2	7,7	0,12	0,25	754	733
Flux indirects associés aux importations	14,1	1162	88%	61%	1,2%	16,7	17,9	0,87	0,58	5595	1711
Total	16,1	1912	100	100		19,1	29,4	1,0	1,0	6389	2816
SORTIES											
	Réunion (2014) Mt	France (2010) Mt	Réunion (2014) %	France (2010) %	Part Réunion/ France %	Réunion (2014) t/hab	France (2010) t/hab	Réunion (2014) kg/€ _{PIB}	France (2010) kg/€ _{PIB}	Réunion (2014) t/km ²	France (2010) t/km ²
Exportations	0,4	179	3	12	0,2%	0,5	2,8	0,02	0,09	159	264
Rejets vers la nature	4,9	570	39	38	0,9%	5,8	8,8	0,30	0,29	1944	839
Flux d'équilibrage	2,3	312	18	21	0,7%	2,7	4,8	0,14	0,16	913	459
Extraction intérieure inutilisée	5,0	454	40	30	1,1%	5,9	7,0	0,31	0,23	1984	669
Flux indirects associés aux exportations	2,2	909	17%	60%	0,2%	2,6	14,0	0,13	0,45	873	1339
Total	12,6	1515	100	100		14,9	23,3	0,8	0,8	5000	2231
STOCKS											
	Réunion (2014) Mt	France (2010) Mt	Réunion (2014) %	France (2010) %	Part Réunion/ France %	Réunion (2014) t/hab	France (2010) t/hab	Réunion (2014) kg/€ _{PIB}	France (2010) kg/€ _{PIB}	Réunion (2014) t/km ²	France (2010) t/km ²
Addition nette aux stocks	3,5	397	% TMI		0,9%	4,1	6,1	0,21	0,20	1389	585
			25%	28%							
			% DMI								
			38%	41%							
			% TDO								
35%	39%										
Recyclage	1,9	200,6	% DMO		0,9%	2,2	3,1	0,12	0,10	754	295
			66%	53%							
			13%	14%							
			21%	21%	(U+)						

3.1

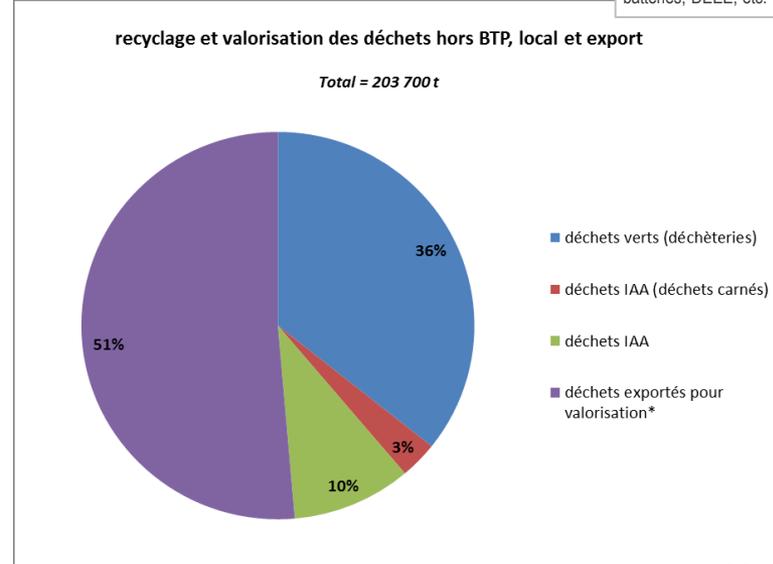
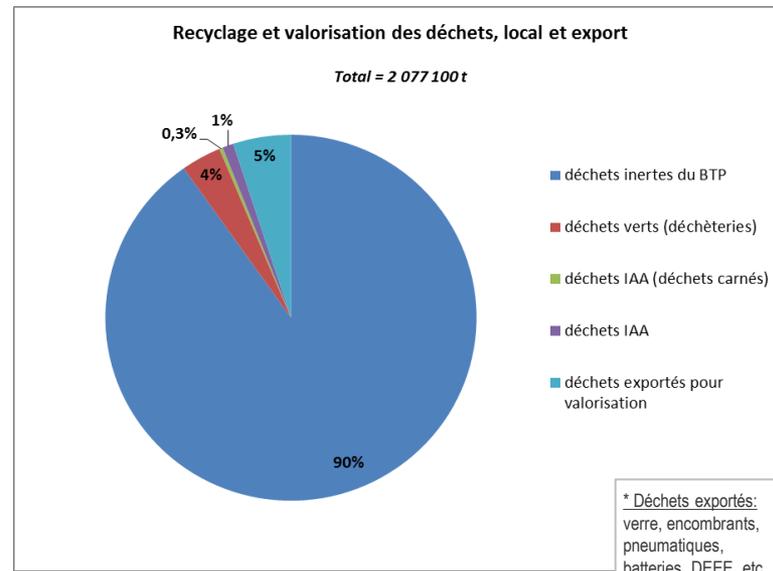
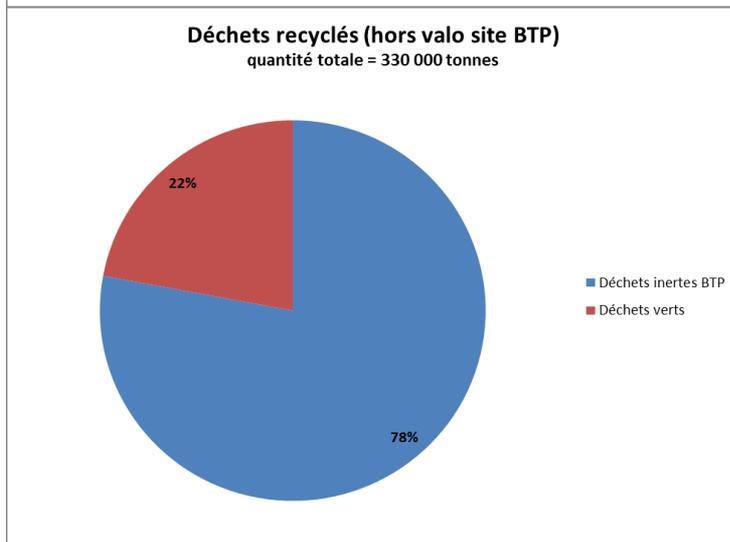
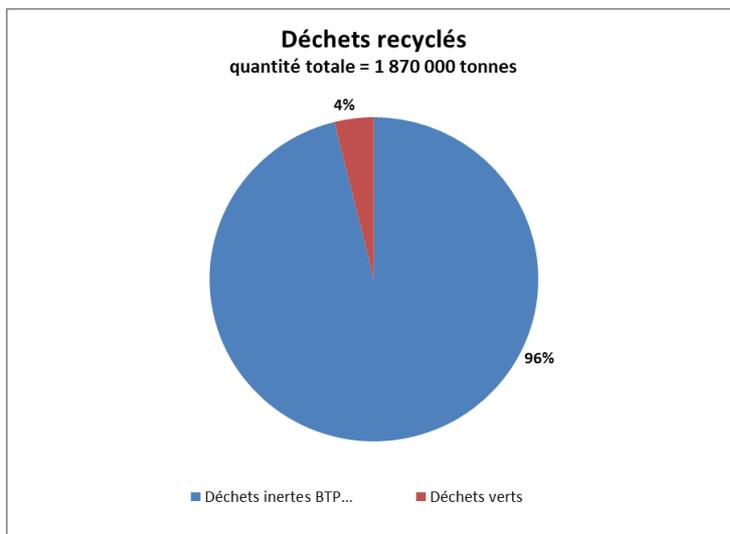
INDICATEURS

□ *Indicateurs dérivés : comparaison au niveau national*

				La Réunion	France
Indicateurs d'entrée	DEU	<i>Domestic Extraction Use</i>	t/hab	7,1	9,8
	I	<i>Importations</i>	t/hab	3,8	5,0
	DMI	<i>Domestic material input</i>	t/hab	10,9	14,9
Indicateurs de sortie	E	<i>Exportations</i>	t/hab	0,5	2,8
	DPO	<i>Domestic processed output</i>	t/hab	5,8	8,7
	TDO	<i>Total domestic output</i>	t/hab	11,7	15,8
Indicateurs de consommation	DMC	<i>Domestic material consumption</i>	t/hab	10,4	12,1
Indicateurs de balance	PTB apparente	<i>Physiscal trade balance</i>	t/hab	-3,3	-2,2
	IFB	<i>Indirect flow balance</i>	t/hab	14,1	3,9
	PTB totale	<i>Physiscal trade balance</i>	t/hab	-17,4	-6,2
Indicateurs de stock	NAS	<i>Net addition to stock</i>	t/hab	4,1	6,1
Indicateur d'efficience	MI (direct)	<i>Material intensity</i>	kg/euro _{PIB}	0,56	0,44
	MI (total)	<i>Material intensity</i>	kg/euro _{PIB}	1,74	0,71
	MUP	<i>Material use performance</i>	%	47%	41%

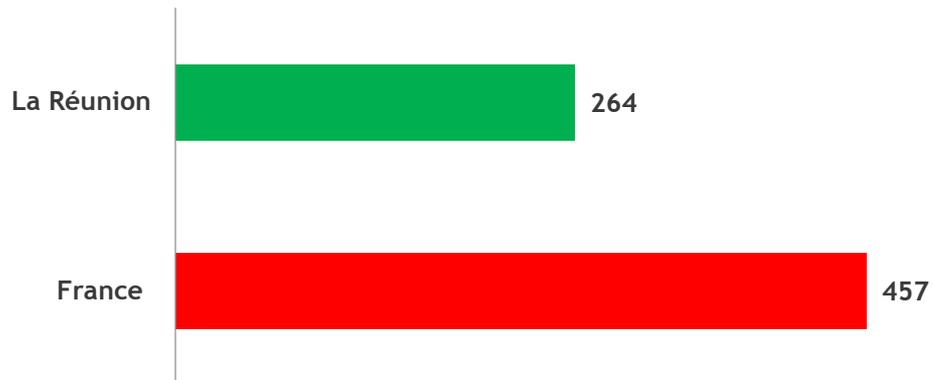
3.2

DÉCHETS ET RECYCLAGE



3.3 EAU (CONSOMMATION)

Consommation d'eau apparente
(m³/hab/an), 2009



Empreinte eau de la France (2007)

1875 m³/pers/an

5.

CONCLUSION

D'une manière générale, les enseignements qui semblent pouvoir être tirés de ce bilan des flux de matière de La Réunion sont les suivants (*les appréciations sont formulées par rapport à la situation nationale*) :

- Une économie qui consomme (et stocke) moins, et qui produit (et exporte) moins.
- Une économie très « centrée » sur quelques flux de matière (ressources fossiles, canne à sucre, basalte, CO2, déchets BTP).
- Une économie fortement dépendante des matières extérieures, directement et indirectement.
- Une économie moins productrice mais plus « propre » (taux de rejets par rapport à la matière entrante nettement inférieurs : 35% vs 60%).
- Un société-économie moins prédatrice de ressources mais une production plus intensive en matière.
- Un territoire intensivement exploité, aussi bien en terme d'extraction que de rejets.

ANNEXES

2. PRINCIPE ET MÉTHODE

Points d'attention :

- Flux massiques (tonnes)
- Eau : flux d'eau non intégrés au bilan
- Énergie : les flux d'énergie ne sont que partiellement pris en compte
 - Énergie primaire exprimée en masse via les combustibles
 - Énergie finale non intégrée au bilan
- Recyclage : flux quantifiés
- Flux indirects associés aux importations et exportations (« cachés »)
- CO₂ : le flux de CO₂ n'est pas une « empreinte carbone »

Définition des agrégats étudiés

Extraction intérieure utilisée : matières extraites du territoire et utilisées (biomasse - agriculture, forestière, aquatique, chasse et cueillette -, minerais métalliques, minéraux non métalliques, combustibles fossiles).

Extraction intérieure inutilisée : matières extraites, produites ou déplacées qui ne font pas l'objet d'un échange marchand et ne sont donc pas valorisées économiquement (terres de découverte d'activités minières, résidus de culture laissés sur les champs et érosion des sols agricoles..).

Éléments d'équilibrage* la demande en oxygène lors de combustions, l'oxygène nécessaire à la respiration des humains et du bétail, l'azote nécessaire à la fabrication d'engrais azoté par le procédé de Haber-Bosch.

Importations : matières brutes et produits finis ou semi-finis introduits sur le territoire, depuis des pays étrangers ou d'autres parties du territoire.

Flux indirects associés aux importations : matières inutilisées et flux de matières utilisées (notamment des combustibles) pour produire et transporter des matières ou des biens que le territoire importe, mais qui ne sont pas incorporés aux biens importés du territoire.

Addition nette au stock = entrées - sorties**

Système socio-économique

Recyclage

Emissions vers la nature : substances émises dans l'air, l'eau et les sols, ainsi que déchets enfouis, résultant de la consommation de matières.

Extraction intérieure inutilisée : matières extraites, produites ou déplacées qui ne font pas l'objet d'un échange marchand et ne sont donc pas valorisées économiquement (terres de découverte d'activités minières, résidus de culture laissés sur les champs et érosion des sols agricoles par exemple).

Éléments d'équilibrage* : les émissions de CO₂ et de vapeur d'eau provenant de la respiration biologique et la vapeur d'eau issue de la combustion de combustibles fossiles contenant de l'eau ou d'autres composés d'hydrogène.

Exportations : matières et produits finis ou semi-finis qui sortent du territoire, à destination de pays étrangers ou d'autres parties du territoire.

Flux indirects associés aux exportations : matières inutilisées et flux de matières utilisées pour produire et transporter des matières ou des biens que le territoire exporte, mais qui ne sont pas incorporés aux biens exportés du territoire.

* Flux d'équilibrage (BI) : Selon le principe de conservation de la matière, il doit y avoir équilibre entre les entrées et les sorties. Ainsi, l'ensemble des éléments qui entre en jeu dans les processus de combustion de combustibles, de respiration des humains et des animaux, et de production d'engrais azotés à partir de l'ammoniac de l'air sont comptabilisés.

** Addition nette au stock : Elle correspond à la quantité de nouveaux matériaux de construction stockés dans les bâtiments et autres infrastructures, de matériaux intégrés dans les équipements des entreprises et de biens durables des ménages.

Sources des données (principales)

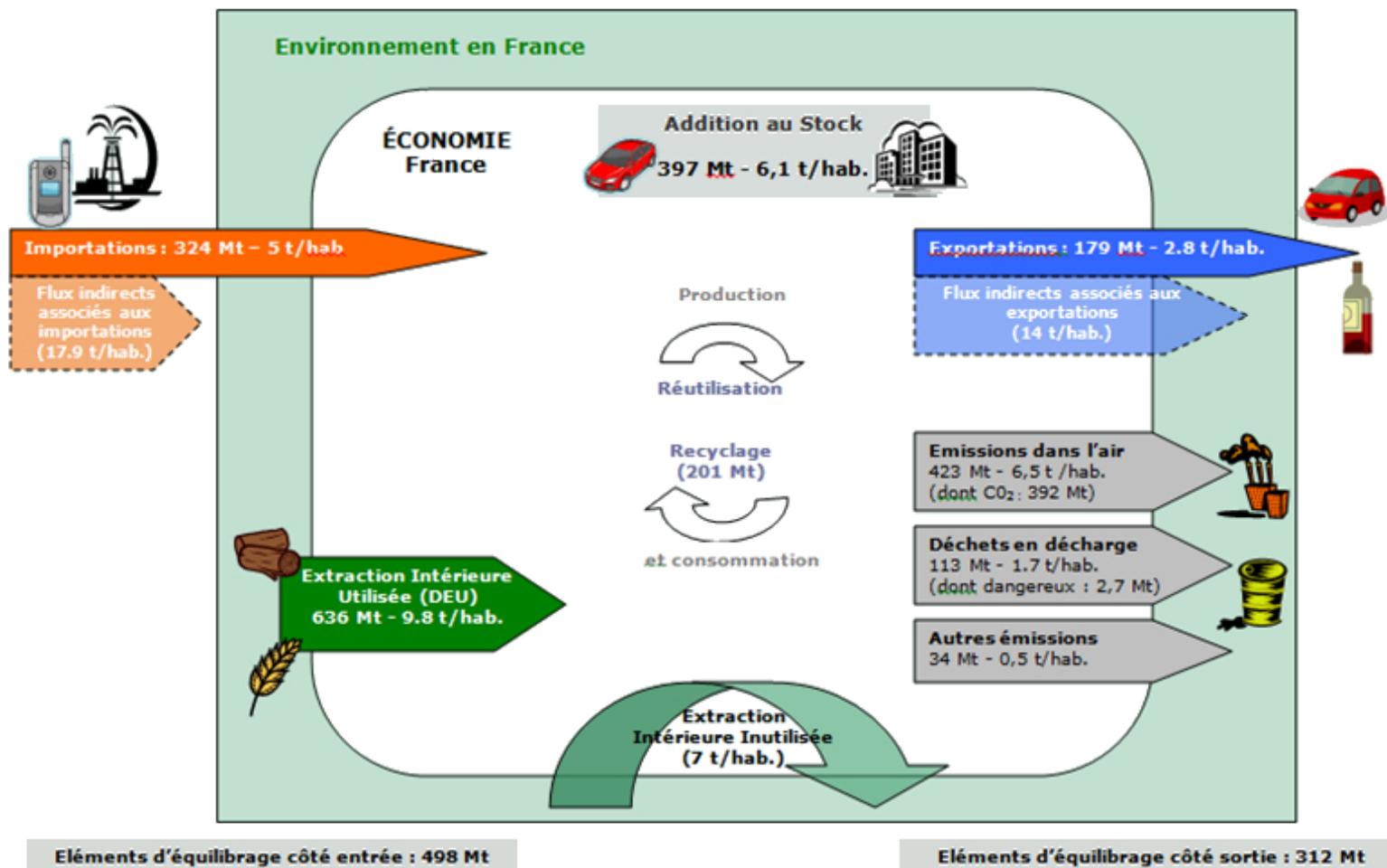
BASE DE DONNEES, SOURCE	TYPE DE DONNEES
AGRESTE (Ministère de l'Agriculture)	Production agricole et foresterie
EIDER (Ministère de l'Écologie)	Données environnementales
SINOE (ADEME)	Déchets solides
SITRAM (CGDD - SOES)	Importations et exportations commerciales
BASOL (ADEME)	Emissions vers la nature
INSEE	Flux d'équilibrage, flux dissipatifs
Conseil Général de la Réunion (2015)	Déchets et recyclage
IEDOM 2015, INSEE, CGDD - SOES, CNIID, eaufrance.fr, Agences de l'eau - SOES	Divers : population, PIB, superficie, déchets

Hypothèses remarquables

Poste	Sujet	Hypothèse	Source
Extraction intérieure utilisée/inutilisée	Résidus de récolte de canne	<u>Quantité totale de résidus considérée :</u> 12 t/ha/an <u>Dont quantité ayant une valeur agronomique (EIU) :</u> 10 t/ha/an	Syndicat du sucre/BRGM Syndicat du sucre
	Boues de dragage	<u>Quantité totale :</u> 183 029 t/an <u>Dont quantité utilisée (EIU) :</u> 3 550 t/an	Marion Messenger, chargée d'études environnement aquatique et énergies renouvelables, CEREMA
	Taux national moyen de résidus de récolte, y compris érosion	0,778 tonne de matière inutilisée/ tonne apparente	Chiffre 2011. Source : SSP, Agreste - Unicem - Sessi- SOeS.
	Erosion due à la canne	20 t/ha/an	BRGM
Emissions dans la nature	CO2 provenant de la combustion de biomasse	485 629 t	DEAL
	CO2 à l'exclusion de la combustion de biomasse	1 998 013 t	DEAL
	Déchets DND (DMA+DAE)	<u>Total DND (2014) :</u> 463 130 t <i>Dont 222 750 t sur ISDND Ste Suzanne et 240 380 t sur ISDND St Pierre</i> <u>Les DND sont répartis en :</u> DMA = 397 000 t DAE = 66 130 t	ILEVA CG 974 Calcul d'après chiffres ci-dessus
	Déchets inertes BTP	<u>Total stocké (hors réutilisation in situ et hors partie recyclée) :</u> 1 700 000 t	Estimation CER BTP
Recyclage	Déchets du BTP	<u>Quantité totale recyclée :</u> 1 800 652 t <u>Dont :</u> Qté réutilisée directement sur site : 1 450 000 t Qté recyclée (filière BTP) : 256 726 t Qté recyclée pour aménagement de carrières : 87 000 t Qté recyclée pour aménagement ISDND : 6 926 t	Chiffre 2011, PPGDND 2015 (CG La Réunion) Chiffre 2014, CER BTP 2015 (Etude granulats recyclés) Chiffre 2014, CER BTP 2015 (Etude granulats recyclés) Chiffre 2014, CER BTP 2015 (Etude granulats recyclés)
	Déchets verts	<u>Quantité totale recyclée par compostage :</u> 72 720 t	PPGDND 2015 (CG La Réunion), déchets verts collecté en déchèteries
Valorisation	Canne à sucre	Entre 540 000 et 570 000 tonnes de bagasse produite avec un taux d'humidité compatible avec la combustion (valeur retenue = 550 000 t)	Aurore Bury, Syndicat du sucre

Bilan total des flux de la France (2010 en Mt)

Environnement et économie du reste du monde



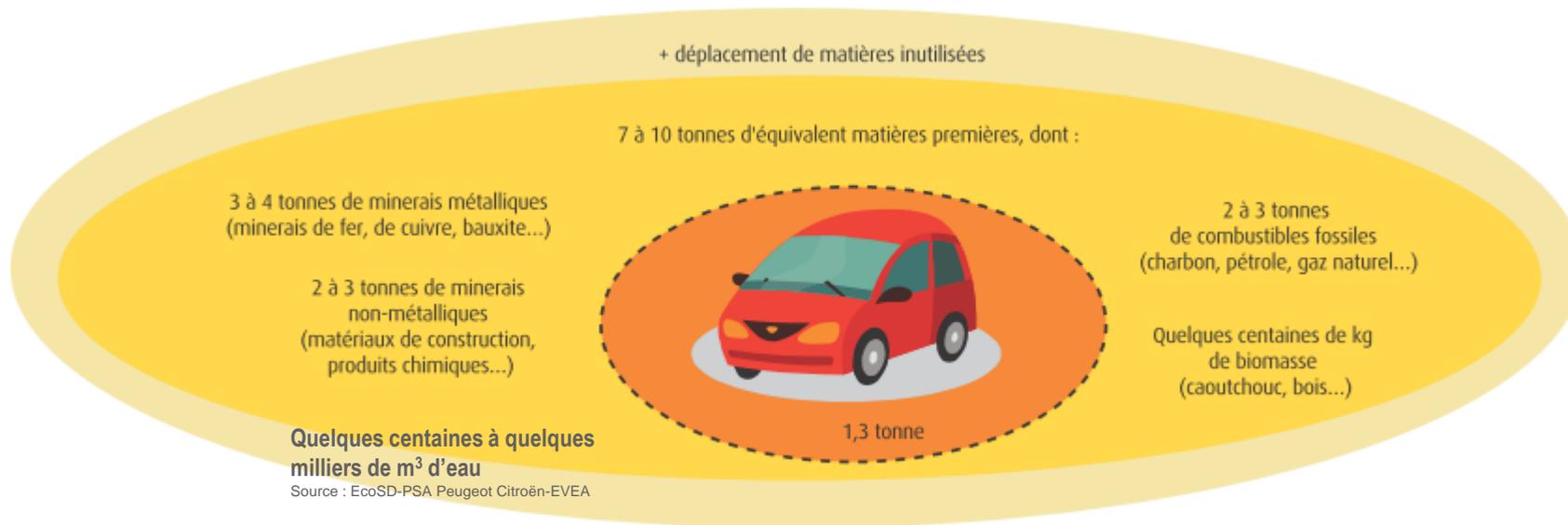
<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/299/1161/comptes-macro-economiques-flux-matieres.html>

Flux de matières apparents et cachés

Exemple: Flux associés à la production d'une voiture

Les flux indirects associés aux importations et aux exportations :

Lorsque nous importons un produit fini ou semi-fini dans un pays ou dans un territoire donné, en fait nous importons une quantité de matière, nous importons un objet qui a nécessité une consommation matérielle plus importante que les matières qu'il contient dans un autre pays ou au sein d'un autre territoire, c'est ce que l'on appelle les flux indirects associés aux importations et c'est ce qui montre que finalement le territoire que nous étudions a aussi des répercussions au sein d'autres territoires auxquels il est finalement lié par ces flux indirects.



Sources : Eurostat, Bio Intelligence Service, Wuppertal Institut - Traitements : S

Définition des indicateurs dérivés

(et valeurs 2014 pour La Réunion)

		définition	Valeur 2014	
Indicateurs d'entrée	DEU	EIU	6,0	Mt
	I	I	3,2	Mt
	DMI	DEU+I	9,2	Mt
	TMI	DMI+EII	14,2	Mt
	TMR	DMI+EII+FII	28,3	Mt
Indicateurs de sortie	E	E	0,4	Mt
	DPO	RN	4,9	Mt
	TDO	RN+EII	9,9	Mt
Indicateurs de consommation	DMC	EIU+I-E	8,8	Mt
Indicateurs de balance commerciale physique	PTB apparente	E-I	-2,8	Mt
	PTB totale	E+FIE-I-FII	-14,7	Mt
	IFB	FII-FIE	11,9	Mt
Indicateurs de stock	NAS	ANS	3,5	Mt
Indicateur d'efficience	MI	TMR/PIB	1,74	kg/euro
	MI	DMI/PIB	0,56	kg/euro
	MUP	1-(DPO/DMI)	47%	%

Bilan général : indicateurs dérivés

□ Comparaison La Réunion vs. France entière

				La Réunion	France
Indicateurs d'entrée	DEU	<i>Domestic Extraction Use</i>	t/hab	7,1	9,8
	I	<i>Importations</i>	t/hab	3,8	5,0
	DMI	<i>Direct material input</i>	t/hab	10,9	14,9
Indicateurs de sortie	E	<i>Exportations</i>	t/hab	0,5	2,8
	DPO	<i>Domestic processed output</i>	t/hab	5,8	8,7
	TDO	<i>Total domestic output</i>	t/hab	11,7	15,8
Indicateurs de consommation	DMC	<i>Domestic material consumption</i>	t/hab	10,4	12,1
Indicateurs de balance commerciale physique	PTB apparente	<i>Physiscal trade balance</i>	t/hab	-3,3	-2,2
	PTB totale	<i>Physiscal trade balance</i>	t/hab	-17,4	-6,2
	IFB	<i>Indirect flow balance</i>	t/hab	14,1	3,9
Indicateurs de stock	NAS	<i>Net addition to stock</i>	t/hab	4,1	6,1
Indicateur d'efficience	MI (direct)	<i>Material intensity</i>	kg/euro _{PIB}	0,56	0,44
	MI (total)	<i>Material intensity</i>	kg/euro _{PIB}	1,74	0,71
	MUP	<i>Material use performance</i>	%	47%	41%

Détail N+2 des flux du métabolisme (1/2)

ENTREES				
Poste	Catégorie (N+1)	Détail N+2	Quantité	Part relative N+1/N+2
Importations Total 3 170 500 t	Biomasse et produits biomasse Total 553 900 t	alimentation humaine et animale	447 209	81%
		papiers, cartons, produits d'édition	48 170	9%
		autre bois brut et transformés	56 370	10%
		bois énergie	2 142	0%
		autres	0	0%
	Minerais métalliques Total 170 400 t	bruts et transformés, ferreux et non ferreux produits principalement à base de métaux (outils, outillages) autres	164 660	97%
			5 711	3%
			0	0%
	Minéraux non métalliques Total 74 500 t	matériaux pour la construction produits chimiques et engrais minéraux (engrais) autres (dont applications pour la construction)	11 146	15%
			34 477	46%
			28 827	39%
	Matériaux énergétiques Total 1 439 000 t	énergie produits à partir de produits pétroliers (chimiques et autres) autres	1 411 855	98%
			27 148	2%
			0	0%
	Autres produits Total 932 700 t	ciment, plâtre, chaux produits chimique et composés organiques/inorganiques et autres linge, vêtements, chaussures, accessoires pierre, verre, céramique, autres voitures, tracteurs, cycles, et autres véhicules terrestres réacteurs, chaudières, machines, appareils, engins mécaniques autres	323 213	35%
14 315			2%	
17 467			2%	
94 745			10%	
49 078			5%	
63 711			7%	
370 209	40%			
Extraction intérieure utilisée Total 5 987 600 t	Biomasse agriculture/pêche Total 2 281 700 t	canne à sucre	1 763 656	77%
		autres cultures	172 763	8%
		résidus de récolte canne	241 710	11%
		autres résidus de récolte	89 802	4%
		bois (grumes)	3 623	0%
	pêche, chasse, cueillette	10 110	0%	
	autres	0	0%	
	Minerais métalliques Total 0 t		0	0%
	Minéraux non métalliques Total 3 705 900 t	basalte scories, pouzzolane, boues de dragage terres excavées autres	3 557 852	96%
			75 801	2%
72 251			2%	
0			0%	
Matériaux énergétiques Total 0 t		0	0%	
Extraction intérieure inutilisée Total 5 019 200 t	Biomasse Total 929 000 t	résidus canne + érosion	531 762	57%
		résidus cultures hors canne + érosion (dont sylviculture)	393 847	42%
		produits de la mer rejetés en mer	3 370	0%
		autres	0	0%
	Issue de l'exploitation minière Total 1 462 100 t	extraction basalte sables et graviers autres dont scories, pouzzolane	485 918	33%
			965 824	66%
			10 353	1%
	Terres excavées Total 2 448 700 t	terres excavées	2 448 694	100%
Boues de dragage Total 179 500 t	boues de dragage	179 479	100%	

Détail N+2 des flux du métabolisme (1/2)

EXPORTS				
Poste	Catégorie (N+1)	Détail N+2	Quantité	Part relative
Exportations Total 352 100 t	Biomasse et produits de la biomasse Total 246 200 t	poissons et crustacés	3 479	1%
		sucres et sucreries	204 205	83%
		bois et produits du bois	33 518	14%
		<i>dont papiers et cartons à recycler</i>	30 197	12%
		autres	5 009	2%
	Minerais métalliques Total 53 494 t	rebus métaux des industrie mécaniques	53 413	100%
		autres	81	0%
	Minéraux non métalliques Total 163 t		163	
	Matériaux énergétiques Total 576 t	bitume	449	78%
		autres	127	22%
	Autres produits Total 42 928 t	rhum	6 363	15%
		calcin	8 504	20%
marchandises envois express		3 461	8%	
véhicules et pièces pour véhicules		6 254	15%	
autres		18 346	43%	
déchets exportés pour traitement final et élimination Total 8 676 t	déchets ind. polymères, plastiques, caoutchouc	6 129	71%	
	déchets ind. chimiques	2 286	26%	
	autres	262	3%	

Chiffres déchets et recyclage

DECHETS EXPORTES	
Déchets exportés	quantité (tonnes)
déchets de poissons	42
déchets des IAA et sucreries	4 325
déchets pharmaceutiques	0
déchets des industries chimiques, plastiques, caoutchouc	8 414
papiers cartons à recycler	30 197
calcin	8 504
déchets ferreux	48 376
déchets non ferreux	3 098
déchets de piles et accus, batteries	1 439
déchets pour le traitement final et l'élimination	262
TOTAL	104657

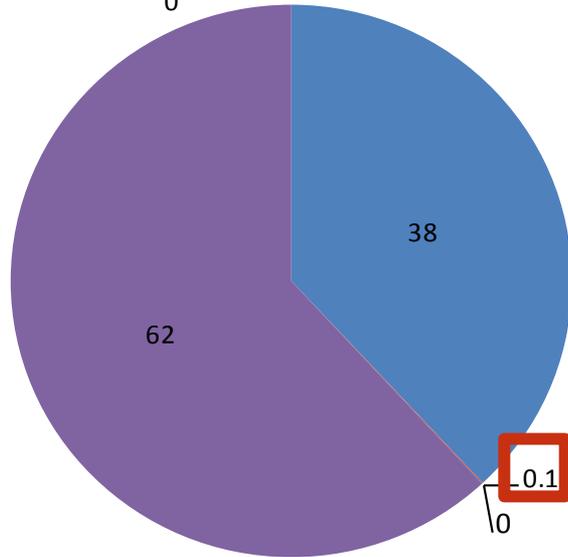
RECYCLAGE ET VALORISATION EN LOCAL		
déchets/ matières	mode recyclage /valorisation	quantité
déchets inertes du BTP	recyclage et réutilisation	1 873 371
déchets verts (déchèteries)	valorisation / compostage	72 719
déchets IAA / déchets carnés	valorisation en alimentation animale	6 341
déchets IAA	valorisation énergie/ méthanisation	20 000

BILAN PAR POSTES

1. Extraction intérieure utilisée

Matières extraites de la Réunion en 2014 (en %)

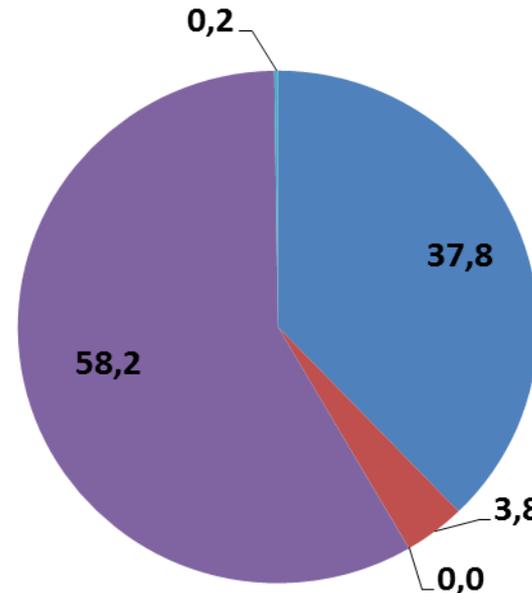
Total extraction = 5 987 568 tonnes



Les matières extraites du territoire français en 2012 (en %)

Total extraction = 636 Mt

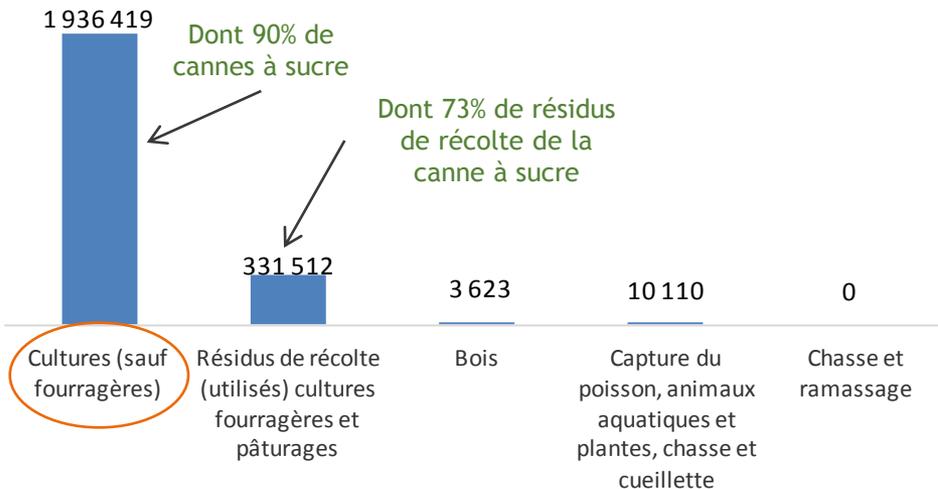
Source : SSP, Agreste - Unicem - Sessi, 2008 - SOeS, 2014.



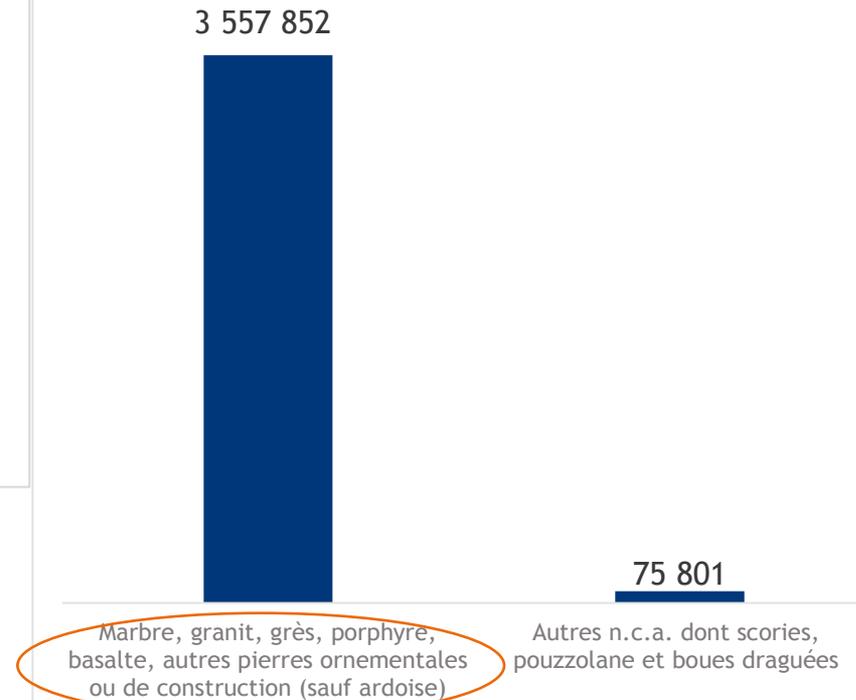
- Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche
- Biomasse issue de la sylviculture (bois)
- Minerais métalliques (minerais bruts)
- Minéraux non métalliques
- Matériaux/supports énergétiques fossiles

1. Extraction intérieure utilisée

Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche à la Réunion en 2014 en tonnes



Minerais non métalliques à la Réunion en 2014 (tonnes)

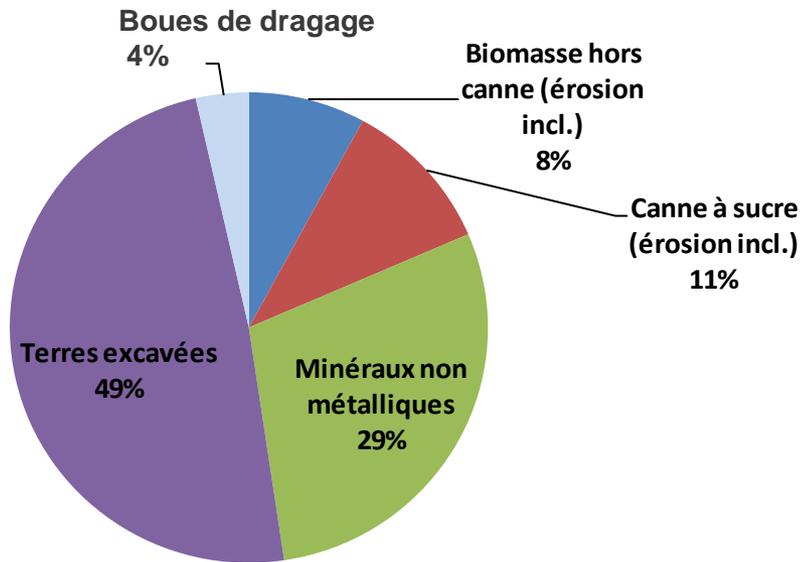


1. Extraction intérieure utilisée

- Environ 6 millions de tonnes de matières sont extraites chaque année du territoire de la Réunion et entrent dans le système économique.
- Les matières extraites à la Réunion représentent :
 - *Moins de 1% de celles extraites sur l'ensemble du territoire français*
 - *L'équivalent de 7,1 tonnes par Réunionnais, pour une moyenne de 10 tonnes par Français.*
- Les deux principaux poste de l'extraction intérieure sont la culture de la canne à sucre (culture et résidus de récolte) et le basalte.
 - *À noter que pour la biomasse, les jardins et vergers familiaux sont la deuxième source d'extraction de la biomasse.*

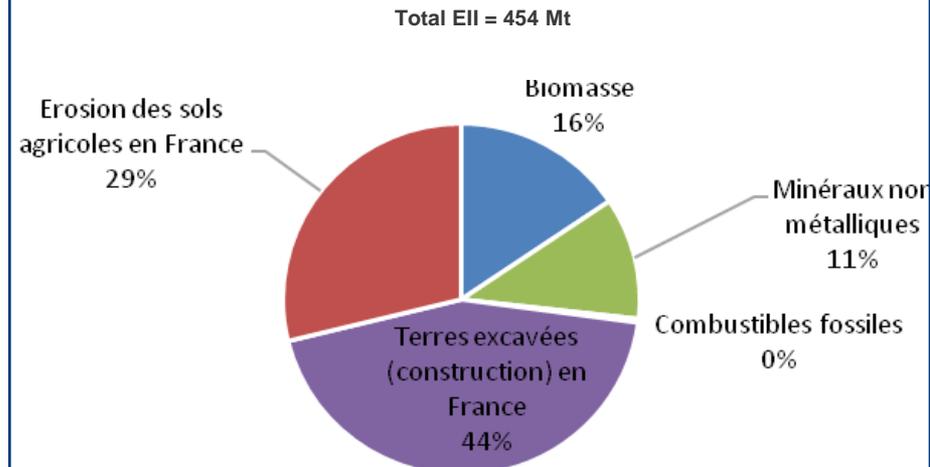
2. Extraction intérieure inutilisée

Flux de matières inutilisées associés à l'extraction intérieure à La Réunion en 2014 (en %)



Total EII = 5 019 246 tonnes

Flux de matières inutilisées associés à l'extraction intérieure France en 2010 (en %)



Source : Agreste (SSP), Bio Intelligence Service, Douanes françaises, Eurostat, Insee, Unicem, Solagro, SOeS, Wuppertal Institut - Traitement SOeS

Calculs pour La Réunion:

- *Biomasse (érosion incluse)* : les coefficients utilisés prennent en compte les matières inutilisées associées aux cultures ainsi que l'érosion qu'elles engendrent.
- *Erosion des terres* pour la canne à sucre : 20t/ha/an (Source : [BRGM Réunion](#))
- Résidus de récolte de canne à sucre non utilisés: 2 tMS/ha (Source Syndicat du Sucre)

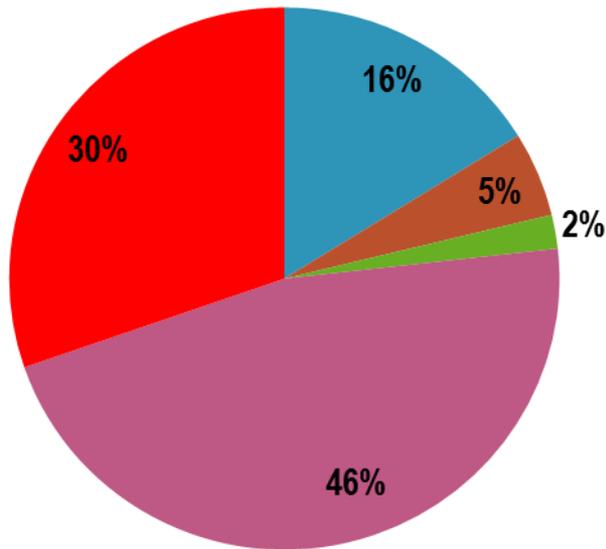
2. Extraction intérieure inutilisée

- L'extraction intérieure inutilisée représente une masse équivalente à 84 % de l'extraction intérieure utilisée, soit plus de 5,9 tonnes par Réunionnais.
 - *Pour la France, l'extraction intérieure inutilisée représente une masse équivalente à environ 69 % de l'extraction intérieure utilisée. L'extraction intérieure inutilisée est plus importante ramenée à la population : de l'ordre de 7 tonnes par habitant.*
- Les terres excavées lors de travaux de construction représentent 49 % de l'extraction intérieure inutilisée. Ce taux est supérieur au taux national.
- La canne à sucre représente à elle seule 11% de l'extraction intérieure inutilisée (dont 91% sont dus à l'érosion des terres), et 57% de l'extraction intérieure relative à la biomasse de l'île.
 - *La canne à sucre est la première culture de l'île avec 24 171 ha (AGRESTE Disar) soit 69% des terres arables de l'île (35 000 ha DAAF Réunion).*

3. Importations

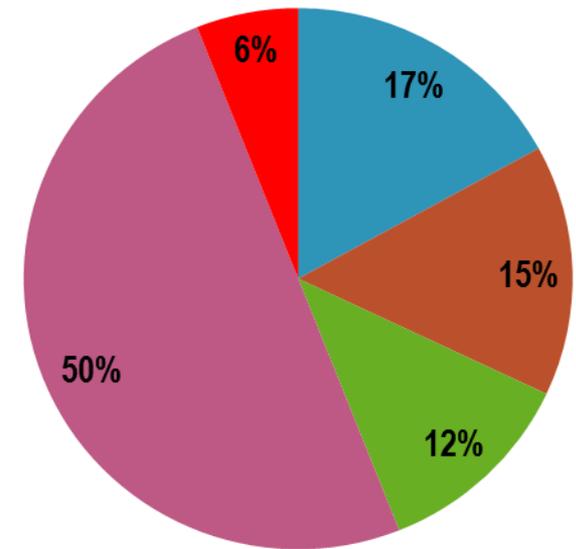
Matières et produits importés à La Réunion en 2014 (%)

Total importations = 3 200 000 tonnes



Matières et produits importés en France en 2012 (%)

Total importations = 324 000 000 tonnes



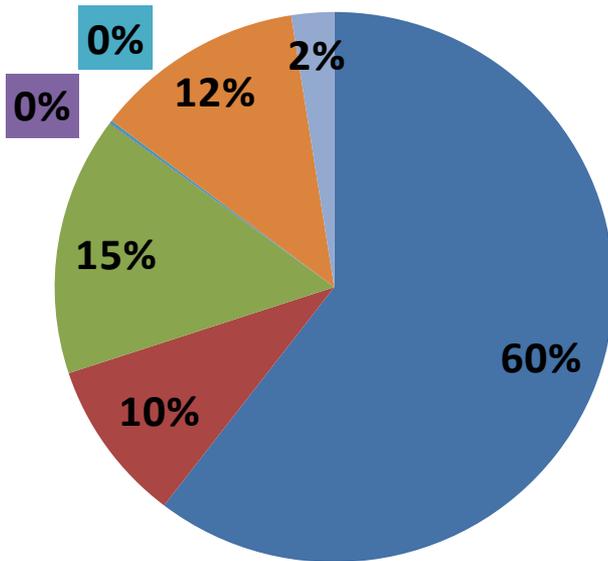
- Biomasse et produits de la biomasse
- Minerais métalliques et leurs concentrés, bruts et transformés
- Minéraux non métalliques, bruts et transformés
- Matériaux/ supports énergétiques fossiles, bruts et transformés
- Autres produits

3. Importations

- Les matières et produits importés à La Réunion ont représenté plus de 3,1 millions de tonnes en 2014, soit 3,7 t/hab
 - *La moyenne nationale est de 5 t/hab*
- Au total, environ un tiers des importations proviennent de l'UE-27 (plus de 20% de France).
 - *Hors produits énergétiques, les importations de biomasse proviennent à plus de la moitié de France (70% au total de l'UE-27), et environ la moitié des « autres produits » viennent de l'UE-27 (35% de France).*
- Les importations représentent 23 % des matières mobilisées par le fonctionnement du territoire (matières extraites, utilisées & inutilisées, et matières importées).
 - *Ce taux est équivalent au taux national (23%).*
- La catégorie « Matériaux énergétiques » représente le premier poste, avec 46 % des matières importées. Cela souligne bien la forte dépendance de La Réunion aux combustibles fossiles (bien que cette part soit inférieure à celle de la moyenne nationale, et bien que la part de la production d'électricité issue des énergies renouvelables soit de 33 % en 2014).
- Le ciment représente environ 10% du volume des importations (autres produits).
- Les flux indirects importés sont équivalents à la totalité de la masse des matières entrantes dans le métabolisme de La Réunion (88%).

4. Exportations

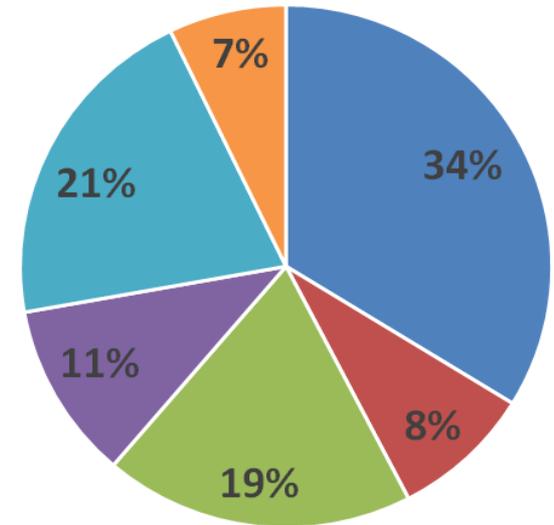
Matières et produits exportés de La Réunion en 2014 (%)



Total exportations = 400 000 tonnes

Matières et produits exportés de la France en 2012 (%)

Total exportations = 179 000 000 tonnes



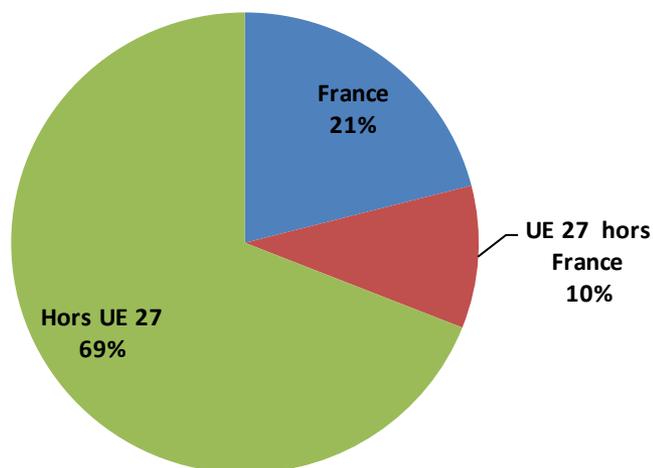
- Biomasse (agri+pêche)
- Bois et dérivés
- Minerais métalliques et leurs concentrés, bruts et transformés
- Minéraux non métalliques, bruts et transformés
- Matériaux/ supports énergétiques fossiles, bruts et transformés
- Autres produits
- Déchets exportés pour le traitement final et l'élimination

4. Exportations

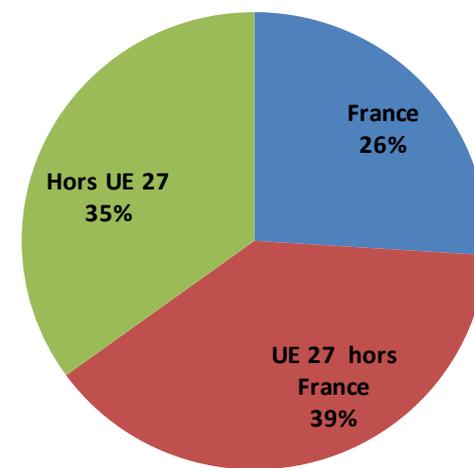
- Les matières et produits exportés de La Réunion ont représenté 352 000 tonnes en 2014, soit 0,5 tonnes par habitant.
 - *La moyenne nationale est d'un peu moins de 3 tonnes par habitant.*
- Les produits de la biomasse (y compris bois) représentent le premier flux de matières exportées (70 %).
 - *Les produits de la canne à sucre représentent à eux seuls 58% du total des exportations.*
 - *Pour la France, les produits de la biomasse constituent également le premier poste au sein des matières exportées (44 %), devant les minerais et produits métalliques (19 %), et les combustibles et produits dérivés (19 %).*
- L'ensemble des déchets exportés représente 30% des exportations de La Réunion

4.1 Import/Export : provenance et destination

Provenance des IMPORTATIONS 2014 à La Réunion



Destination des EXPORTATIONS 2014 de La Réunion



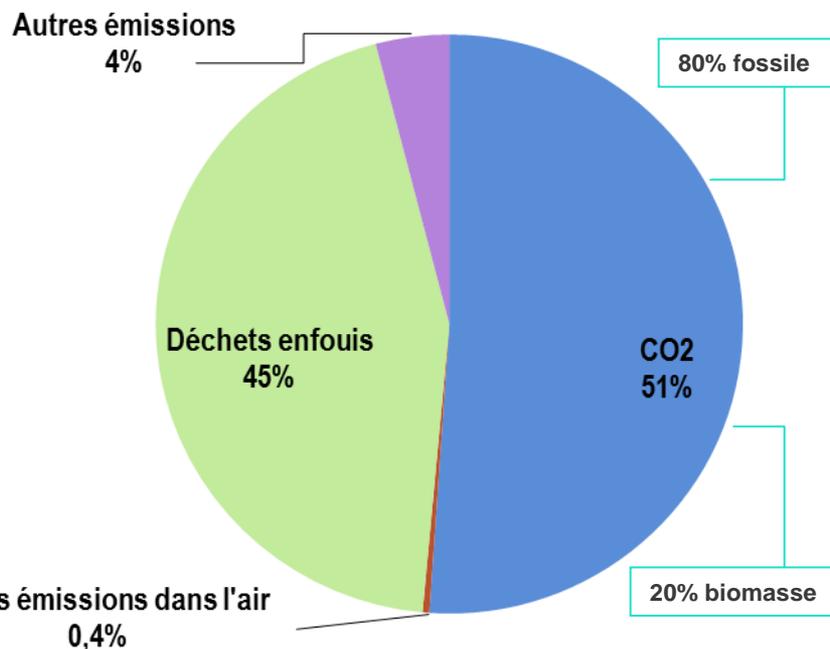
Note :

Il s'agit des destinations « d'ordre 1 », ie. indiquant le dernier lieu de chargement ou premier lieu de déchargement.

5. Rejets vers la nature

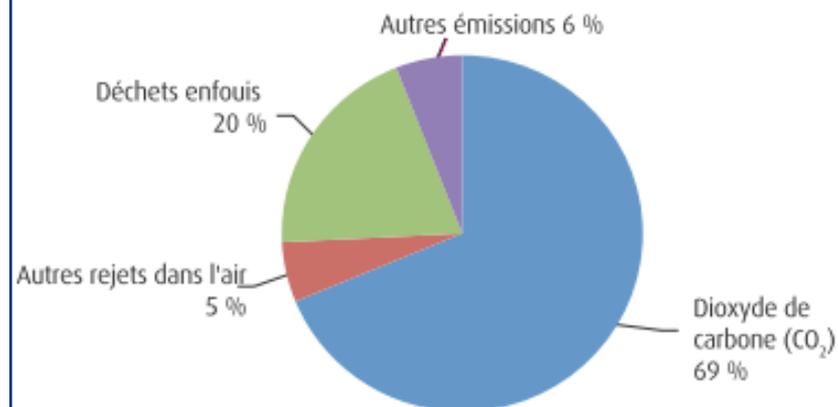
Emissions vers la nature à la Réunion en 2014 (%)

Total rejets = 4 861 285 tonnes



Emissions vers la nature en France (%)

Total rejets = 570 Mt

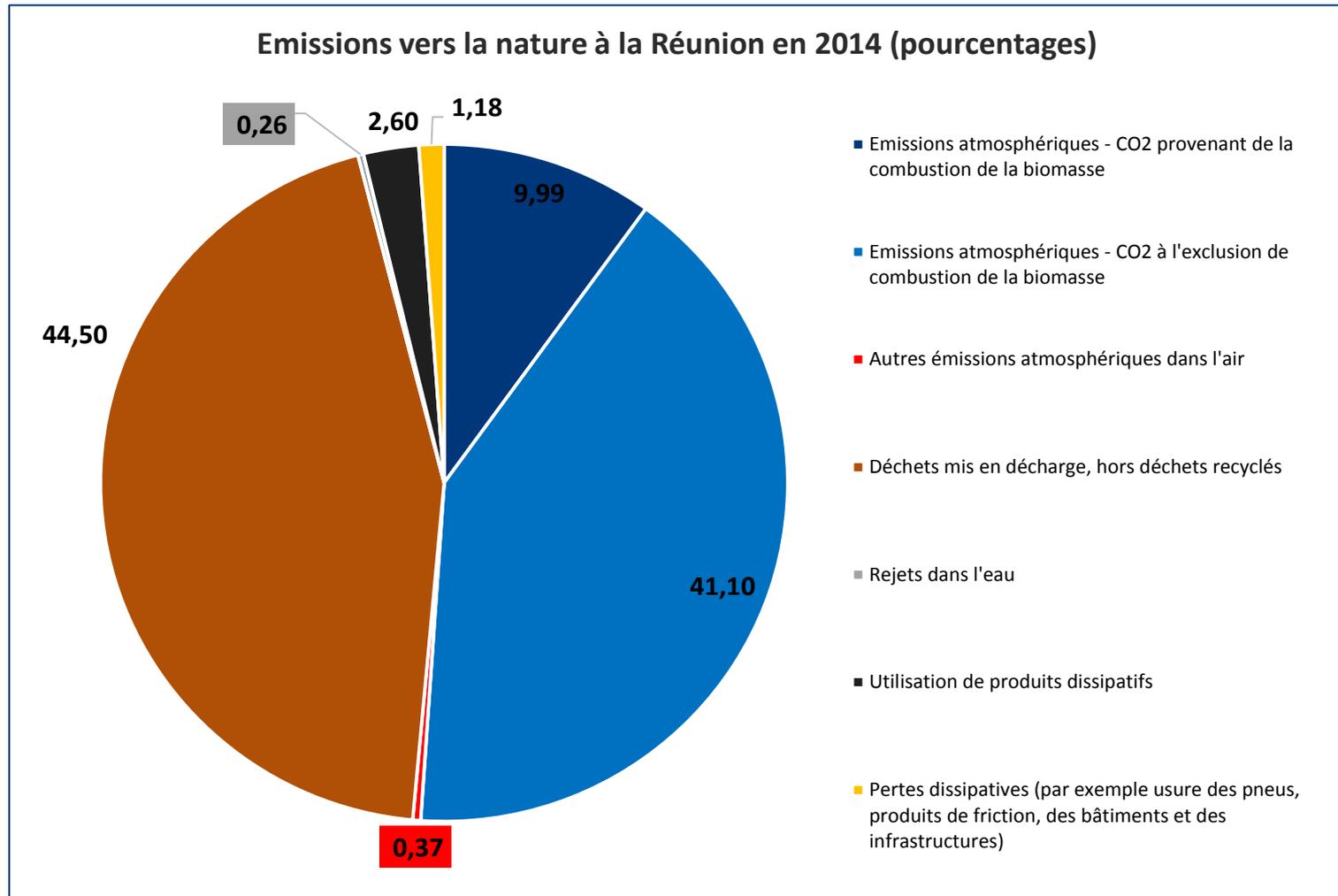


Source : SOeS

5. Rejets vers la nature

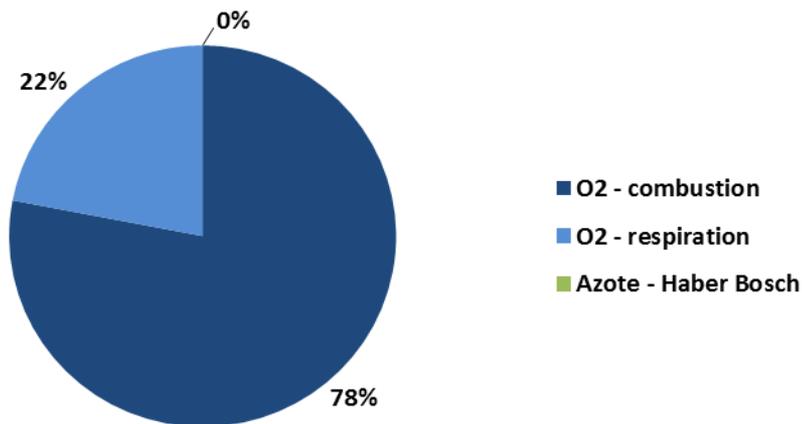
- 4,9 millions de tonnes de matières ont été rejetées dans la nature en 2014 par les activités socio-économiques sur le territoire réunionnais, soit l'équivalent de plus de 5,8 tonnes par habitants. Ces rejets représentent plus du tiers (35 %) des matières mobilisées pour le fonctionnement du territoire (matières extraites utilisées et inutilisées sur le territoire et matières importées).
- Les quantités d'émissions de CO₂ rejetées dans l'air sont, en proportion, moins conséquentes à la Réunion que pour la France. Elles représentent 51 % de ces émissions vers la nature.
 - *Les émissions de CO2 proviennent à 80% de la combustion de combustibles fossiles, et à 20% de la combustion de biomasse (notons que par construction la méthode MFA n'est pas un bilan carbone, elle ne tient donc pas compte de la « neutralité » carbone de l'énergie biomasse).*
- Les déchets enfouis représentent plus de 45% des émissions totales dans la nature alors que pour la France ils représentent 20% .
- À noter que les pertes dissipatives représentent environ 1,2% des émissions totales rejetées dans la nature.
- Les rejets dans l'eau ne représentent que 0,26 % en masse des rejets (notons toutefois que pour ce type de rejets, la masse n'est pas un bon indicateur de leur dangerosité).

5. Rejets vers la nature

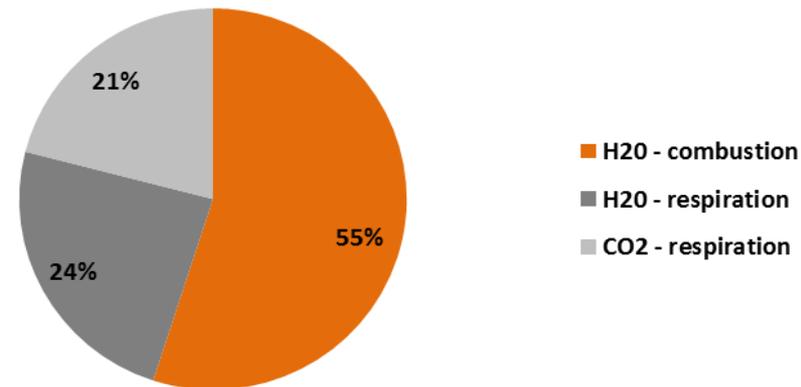


6. Éléments d'équilibrage

Éléments d'équilibrage en entrée (1,9 Mt)



Éléments d'équilibrage en sortie (2,3 Mt)

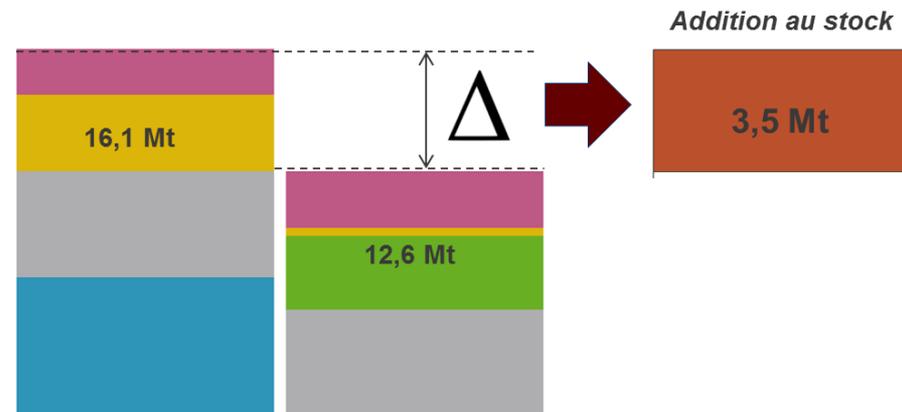


- Ramenés à la t/hab, les flux d'équilibrage à La Réunion sont très inférieurs aux flux pour la France entière.
- Les différences relatives entre La Réunion et la France entière indiquent des différences :
 - Dans la production d'engrais (prélèvement d'azote)
 - Dans la part relative de combustion de ressources fossiles
 - Dans la part relative du cheptel d'animaux d'élevage (respiration)

6. Éléments d'équilibrage

- À l'inverse du métabolisme français, les éléments d'équilibrage en sortie (2,3 Mt) pour la Réunion sont plus élevés que les éléments d'équilibrage en entrée (1,9 Mt).
- Toutefois, ramenés à la t/hab, les flux d'équilibrage à La Réunion sont très inférieurs aux flux pour la France entière.
- Les différences relatives entre La Réunion et la France entière indiquent des différences :
 - Dans la production d'engrais (prélèvement d'azote)
 - Dans la part relative de combustion de ressources fossiles
 - Dans la part relative du cheptel d'animaux d'élevage (respiration)

7. Addition nette au stock



- Ramené à la t/hab, l'addition nette au stock à La Réunion (4 t/hab) est inférieure aux taux national (6,1 t/hab).
- Les taux de stock par rapport aux entrées de matière d'une part, et aux rejets d'autre part sont sensiblement équivalents (bien que systématiquement inférieurs pour La Réunion).
- En revanche, le taux de stock par rapport à ce qui « sort » du système est sensiblement supérieur (66% vs 53%) à La Réunion en raison de la faiblesse des exportations.

8. Flux indirects (« cachés »)

Rapports entre flux indirects et flux apparents, par grande famille de produits

	Importations	Exportations
Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche	6.9	6.0
Bois et produits dérivés	4.9	3.5
Minerais métalliques et produits à base dominante de métal	11.7	11.6
Minéraux à usage principal dans la construction	0.9	0.9
Minéraux industriels et produits à dominante non métallique	4.5	2.3
Charbons et produits dérivés	5.2	13.2
Pétrole (dont pétrole raffiné)	0.4	0.9
Gaz naturels et produits dérivés	0.3	0.3
Produits à base dominante de combustibles fossiles	1.5	1.7
Autres produits	5.0	3.9
Total	3.9	5.3

* Moyenne simple sur la période 1990-2011.

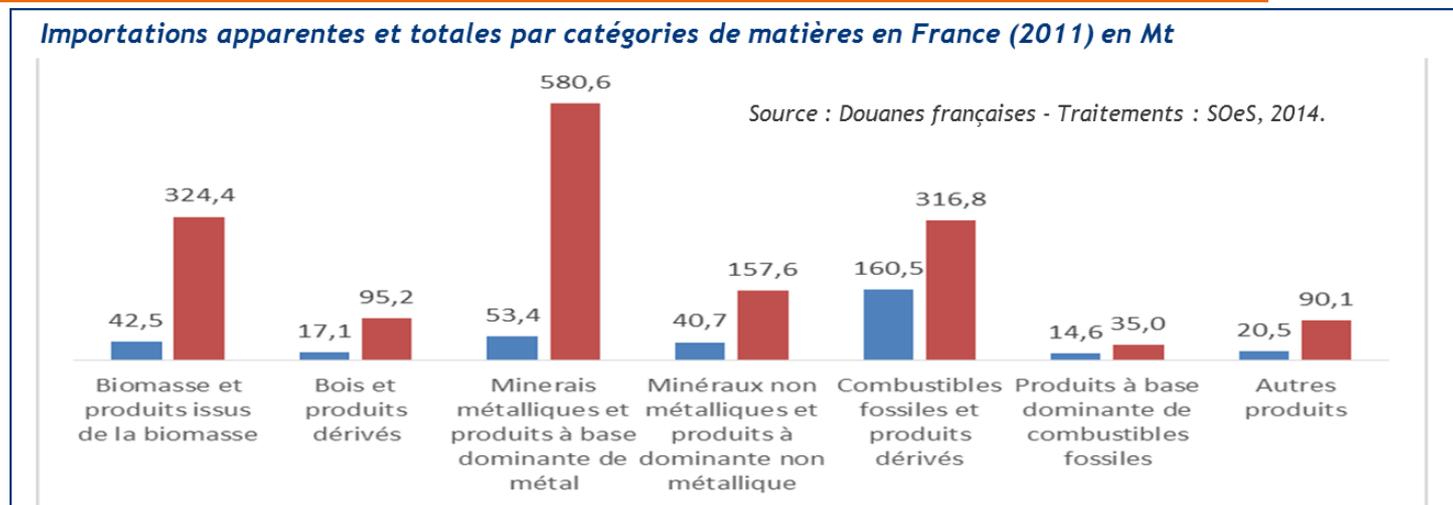
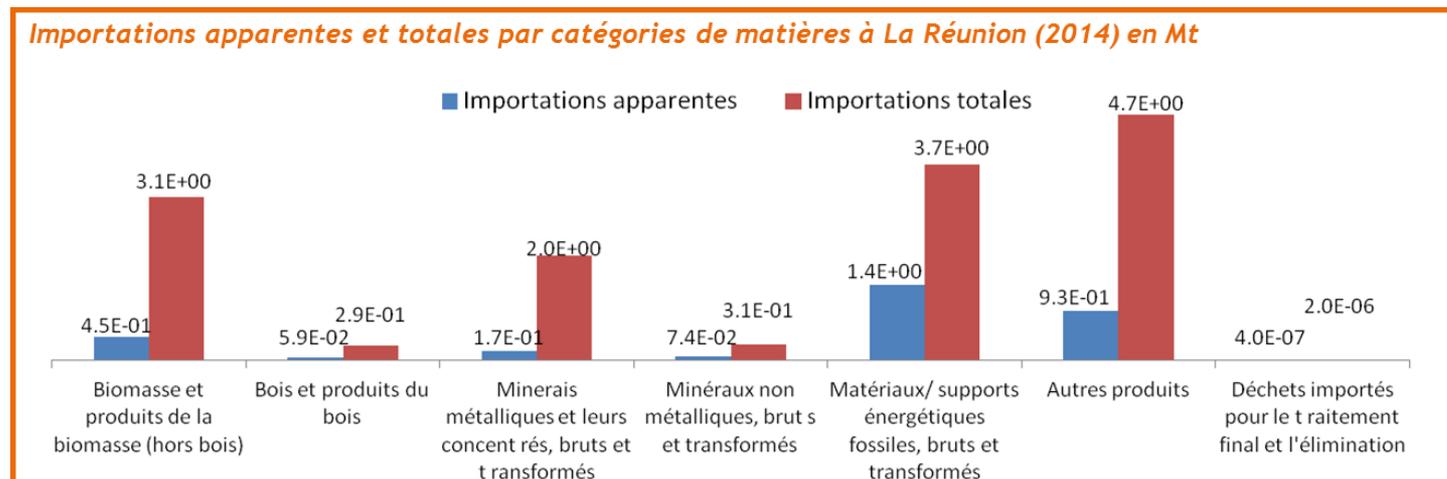
Source : SOeS, comptes macroéconomiques de flux de matières

$$\begin{aligned} & \textit{Importations apparentes} \\ & + \\ & \textit{importations indirectes} \\ & = \\ & \textit{importations totales} \end{aligned}$$

8. Flux indirects (« cachés »)

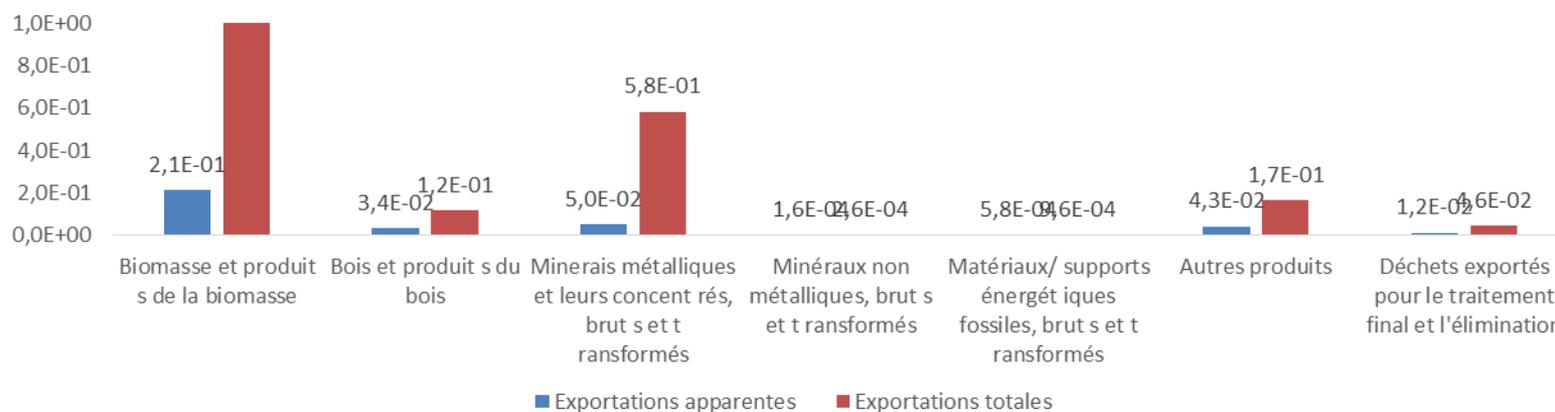
- Les flux indirects liés aux importations et exportations à La Réunion représentent respectivement 88 % des flux totaux en entrée et seulement 17 % des flux totaux en sortie.
 - *Pour la France entière ces flux sont « équilibrés » représentant environ 60% des quantités totales de matières aussi bien en entrée qu'en sortie.*
- Ramenés à la t/hab, les flux indirects en entrée à La Réunion sont du même ordre de grandeur que ceux pour la France entière (respectivement 17 t/hab et 18 t/hab).
- En revanche, les flux indirects en sortie sont très inférieurs à La Réunion comparés à ceux pour la France entière (respectivement 3 t/hab et 14 t/hab). Cela traduit la faiblesse des exportations de La Réunion comparés au taux d'exportation national.
- À La Réunion, le « stock net » de matière cachée est d'environ 14 t/hab (contre environ 4 t/hab pour la France entière). La balance de La Réunion en terme de matière cachée est donc positivement importante.

8.1 importations apparentes et totales

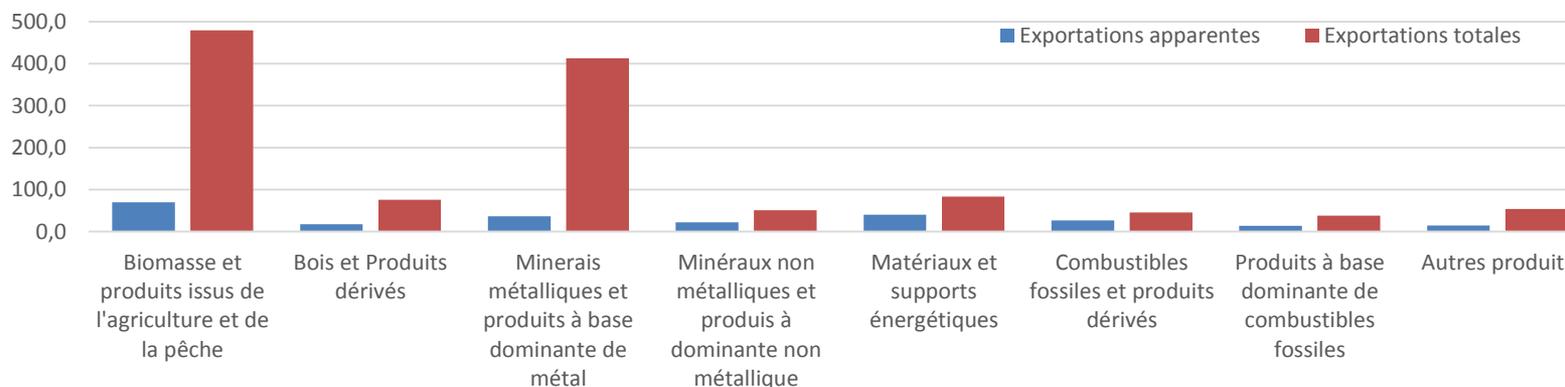


8.2 Exportations apparentes et totales

Exportations apparentes et totales par catégories de matières à La Réunion (2014) (unités en Mt)



Exportations apparentes et totales selon le type de matières en France (2011) en Mt

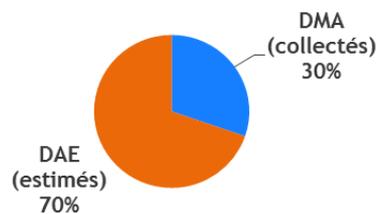


9. Déchets et recyclage

☐ *Productions de déchets*

Répartition des DND

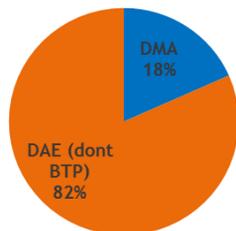
(d'après chiffres PPGDND 2015)



Quantité totale = 1 810 000 tonnes (2011)

Répartition des DND

(d'après chiffres retenus pour métabolisme)



Quantité totale = 2 163 000 tonnes

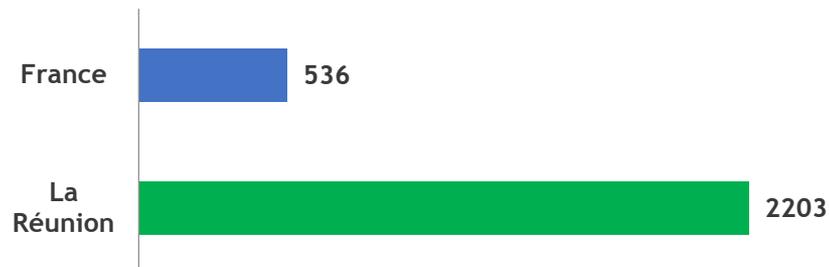
DMA hors DV

(kg/hab/an)



Déchets non dangereux (DMA + DAE)

(kg/hab/an)



Collecte des déchets recyclables

(kg/hab/an)



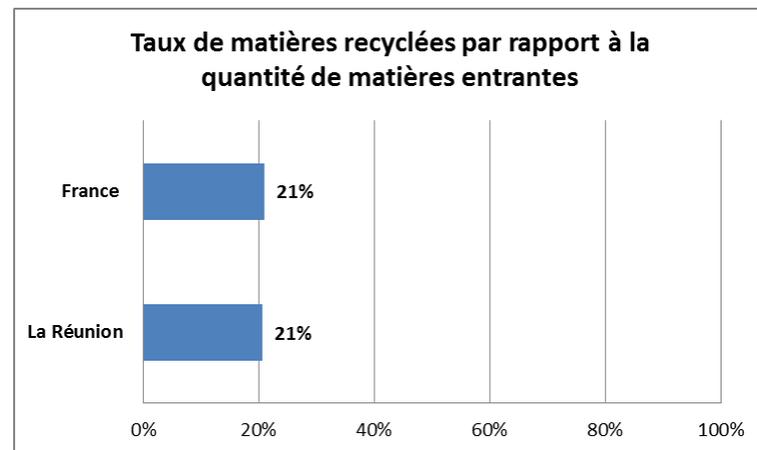
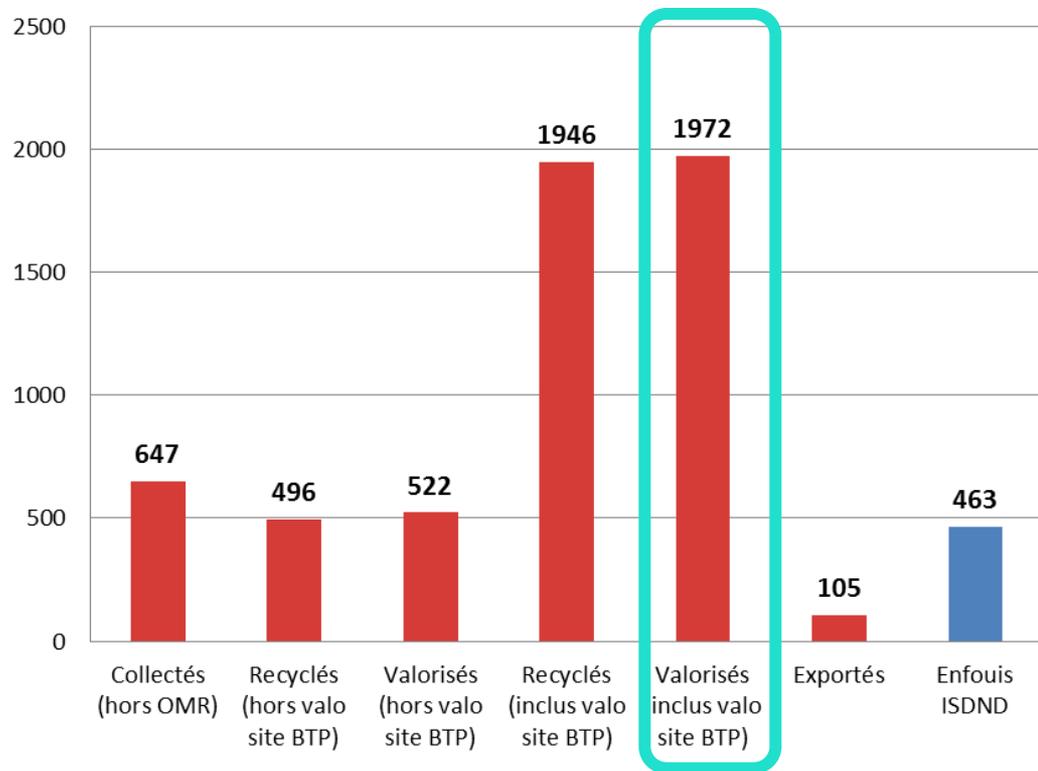
9. Déchets et recyclage

☐ *Gestions des déchets non dangereux*

Pour rappel (2014)

- Flux entrants totaux = 16,1 Mt
- Extraction intérieure totale = 11 Mt
- Addition aux stocks = 3,5 Mt
- Exportations = 0,4 Mt

Gestion des déchets valorisables
(milliers de tonnes)



NOTE:

- Les DND enfouis sont rappelés pour comparaison
- Données source : mix 2011-2014
- Quantités hors résidus agri. récolte valorisés directement au champ

4.

ENSEIGNEMENTS

□ *Sur les flux*

Les principaux flux de La Réunion (entrée et sortie), sont relatifs :

- À la **canne à sucre** : 33 % de l'extraction intérieure utilisée, et 11 % de l'extraction intérieure inutilisée (érosion comprise), et environ 60% des exportations
- Au **basalte** : environ 60 % de l'extraction intérieure utilisée, et 10 % de l'extraction intérieure inutilisée
- Aux terres excavées pour la construction : 50 % environ de l'extraction intérieure inutilisée
- Aux **ressources énergétiques fossiles** : 46% des importations
- Aux rejets de **CO₂** : plus de 50 % des rejets dont 80% fossiles
- Aux **déchets du BTP** : environ 35 % des rejets vers la nature
- Les déchets générés sur le territoire représentent :
 - Plus de **6 fois la quantité totale de matières exportés** (env. 2 pour la France)
 - Environ 1,6 fois la masse exportée pour les déchets hors BTP

4.

ENSEIGNEMENTS

□ *Sur les indicateurs ...*

L'analyse comparée des flux de matières (Réunion vs France) permet de faire ressortir les enseignements suivants :

- Le taux d'addition nette au stock (ramené à la quantité de matière entrante) est sensiblement équivalent à celui de la moyenne nationale (25% vs 28%). De même, le taux de stock par euro de PIB est identique au taux national. En revanche, le taux de stock par habitant est inférieur d'un tiers au taux national,.
- Le taux de matières recyclées (par rapport aux matières entrantes) est identique au taux national (21 %).
- Le taux par hab. est inférieur, mais le taux par PIB est identique
- Le taux d'importation par habitant de La Réunion est inférieur de 25% environ, mais supérieur de 25% si l'on considère le taux par euros de PIB. Ceci tendrait à montrer un niveau de dépendance accru de l'économie réunionnaise vis-à-vis de l'extérieur. Cette tendance est corroborée par l'indicateur IFB presque 4 fois supérieur à La Réunion qu'au niveau national.

4.

ENSEIGNEMENTS

□ *Sur les indicateurs (suite)*

- 50% des importations réunionnaises sont des ressources énergétiques (équivalent au taux national), malgré un taux d'énergies renouvelables dans le mix électrique réunionnais significativement plus élevé que dans le mix électrique français. La consommation d'énergies fossiles par habitant à La Réunion (1,7 t/hab) est inférieure d'un tiers à la consommation nationale. En revanche, l'efficacité économique de la consommation d'énergie est équivalente (+6%), avec 0,087 kg/€PIB.
- En revanche, La Réunion exporte très peu par rapport à La France dans son ensemble, que ce soit en taux par habitant ou en taux par euro de PIB.
- Le taux de rejets vers la nature est nettement inférieur à La Réunion (un tiers), traduisant probablement une moindre activité industrielle et de transports. En revanche, le taux de « pollution » par euros de PIB est quasiment identique.
- Cependant, l'intensité matérielle (indicateur « material intensity) de La Réunion est nettement supérieure à l'intensité matérielle nationale (+25%). Cela peut traduire soit une production à moindre valeur ajoutée, soit un manque d'efficacité matérielle.

4.

ENSEIGNEMENTS

□ *Sur les indicateurs (suite et fin)*

- En revanche, l'indicateur MUP, qui traduit la performance d'utilisation des ressources entrant sur le territoire est supérieur à La Réunion au taux national (47% vs 41% respectivement).
- Le taux de matières extraites inutilisées est inférieur à La Réunion pour ce qui est du taux par hab, mais supérieur si l'on considère le taux relatif à la production (euros de PIB).
- L'espace extrêmement confiné de La Réunion est bien mis en évidence par les indicateurs. Ainsi, les indicateurs relatifs à la superficie montrent :
 - d'une part une extraction de matières intensive comparée à la moyenne nationale (plus de 2,5 fois supérieur pour l'extraction intérieure utilisée, et environ 3 fois pour l'extraction inutilisée),
 - et d'autre part une forte concentration de rejets dans la nature (plus de 2 fois supérieure au taux national).

5. POINTS D'ATTENTION

Limite de la comparaison nationale

- Pour l'heure, pas de comparaison possible avec des systèmes liés équivalents

Limites du MFA

- Le MFA traite uniquement des masses. Il ne s'agit pas de « valeurs » sous quelque acception que ce soit.

Ce que dit l'analyse du métabolisme de la situation réunionnaise :

- Moins de consommation et moins de production

Ce que ne dit pas l'analyse du métabolisme :

- Quantité, qualité, et variation du stock
- La « qualité » de la consommation : secteurs de consommation, modes de consommation, etc.

L'analyse du métabolisme doit être :

- Mise en perspective sur une série temporelle
- Croisée avec d'autres types d'analyse
- Approfondie en ouvrant la « boîte noire »