

IHEDATE

**Les territoires et l'impératif écologique :
échelles et interdépendances**

Transport de marchandises

23-24 avril 2020

Michel Savy

**professeur émérite à l'Ecole des Ponts et à
l'Ecole d'urbanisme de Paris**

savy@enpc.fr

Transport de marchandises

- Fret : un système
 1. Organisation du fret
 - a) consommation de transport
 - b) production de transport
 2. Développement économique et fret

NB : la logistique en France = 10% du PIB,
1,8 million d'emplois, un facteur d'efficacité (ou
d'inefficacité) pour l'ensemble de l'économie

1. ORGANISATION DU FRET

a) Consommation de transport

- C'est la consommation (« demande ») qui motive le transport
- Lien à la production / consommation de biens et au territoire
- Statistiques (incomplètes) selon les catégories de marchandises (NST), tonnes, t.km, répartition modale (v.km pour la route), zones de chargement et déchargement, type de véhicule, de conditionnement de la marchandise, etc.

NST07	M t	% t	t / hab.	G t.km	% t.km	distance moyenne
Produits de l'agriculture, de la chasse et de la forêt ; poissons et autres produits de pêche	1 345	8,4	2,7	225	10,0	167
Houille et lignite ; pétrole brut et gaz naturel	556	3,5	1,1	84	3,7	151
Minerais métalliques et autres produits d'extraction ; tourbe ; minerais d'uranium et thorium	3 910	24,3	7,7	211	9,4	54
Produits alimentaires, boissons et tabac	1 695	10,5	3,4	309	13,7	183
Textiles et produits textiles ; cuir et articles en cuir	72	0,4	0,1	19	0,8	266
Bois et produits du bois et du liège (hormis les meubles) ; pâte à papier, papier et articles en papier, produits imprimés ou supports enregistrés	618	3,8	1,2	136	6,0	220
Coke et produits pétroliers raffinés	736	4,6	1,5	120	5,3	163
Produits chimiques et fibres synthétiques, produits en caoutchouc ou en plastique ; produits des industries nucléaires	683	4,2	1,4	168	7,5	246
Autres produits minéraux non métalliques	1 841	11,4	3,6	150	6,7	81
Métaux de base, produits du travail des métaux, sauf machines et matériels	726	4,5	1,4	169	7,5	232
Machines et matériel n.c.a.	267	1,7	0,5	57	2,5	213
Matériel de transport	268	1,7	0,5	75	3,3	278
Meubles et autres articles manufacturés	97	0,6	0,2	30	1,3	305
Matières premières secondaires ; déchets de voirie et autres déchets	1 164	7,2	2,3	78	3,5	67
Courrier, colis	174	1,1	0,3	37	1,6	213
Équipement et matériels utilisés dans le transport de marchandises	269	1,7	0,5	42	1,9	157
Marchandises transportées dans le cadre de déménagements, bagages ; véhicules automobiles transportés pour réparation ; autres biens non marchands	139	0,9	0,3	13	0,6	97
Marchandises groupées	842	5,2	1,7	185	8,2	220
Marchandises non identifiables	483	3,0	1,0	119	5,3	246
Autres marchandises, n.c.a.	199	1,2	0,4	44	2,0	222
Total des marchandises transportées	16 085	100	31,8	2 253	100	140

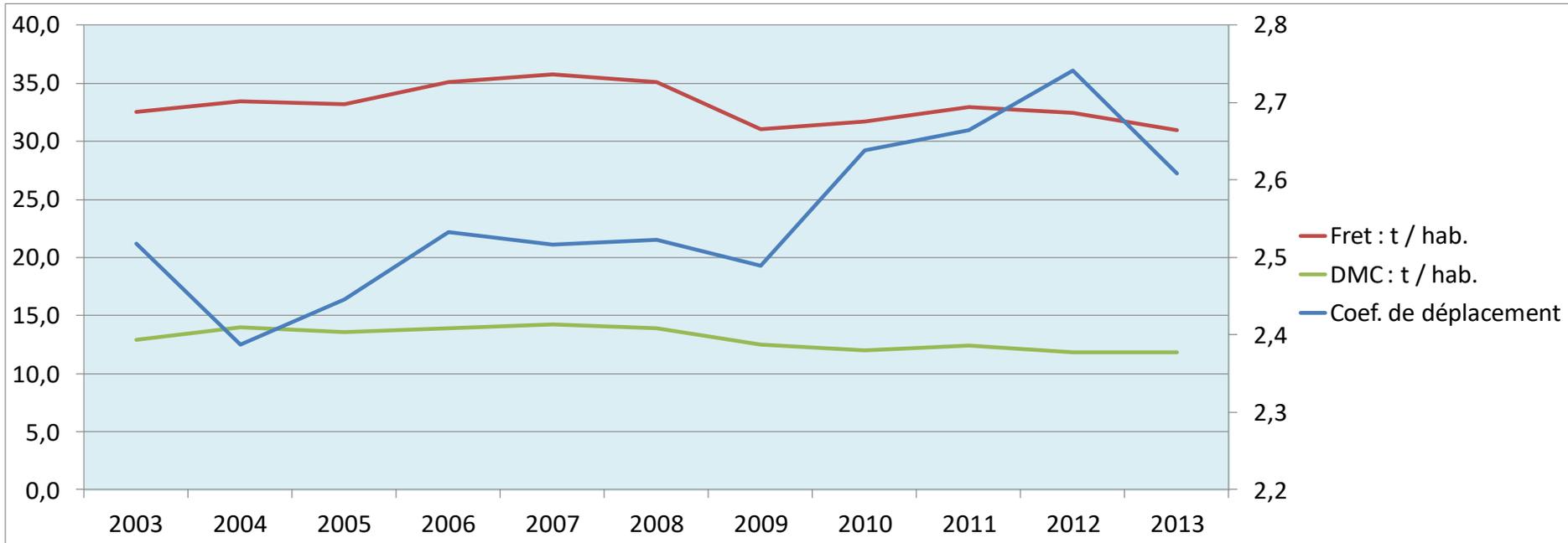
Transport terrestre par produits, t et t.km, UE 28, 2013

32 t par an et par personne (sans les VUL et les transports des ménages)

Presque 100 kg par jour

Distance moyenne 140 km

DMC



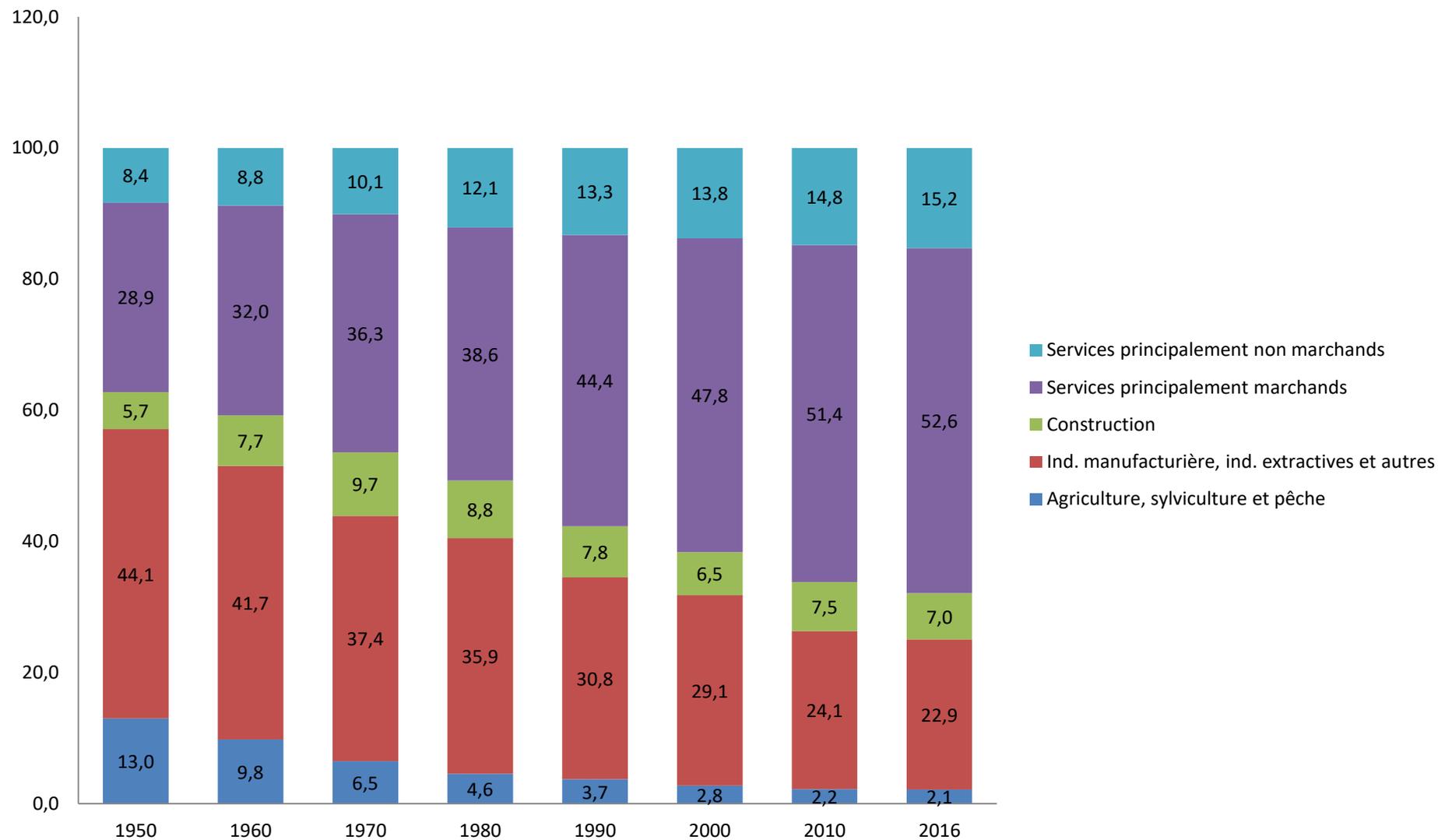
Pas d'économie immatérielle, mais allègement des produits

Consommation matérielle intérieure (DMC) et transport de fret, France, 2003 – 2013

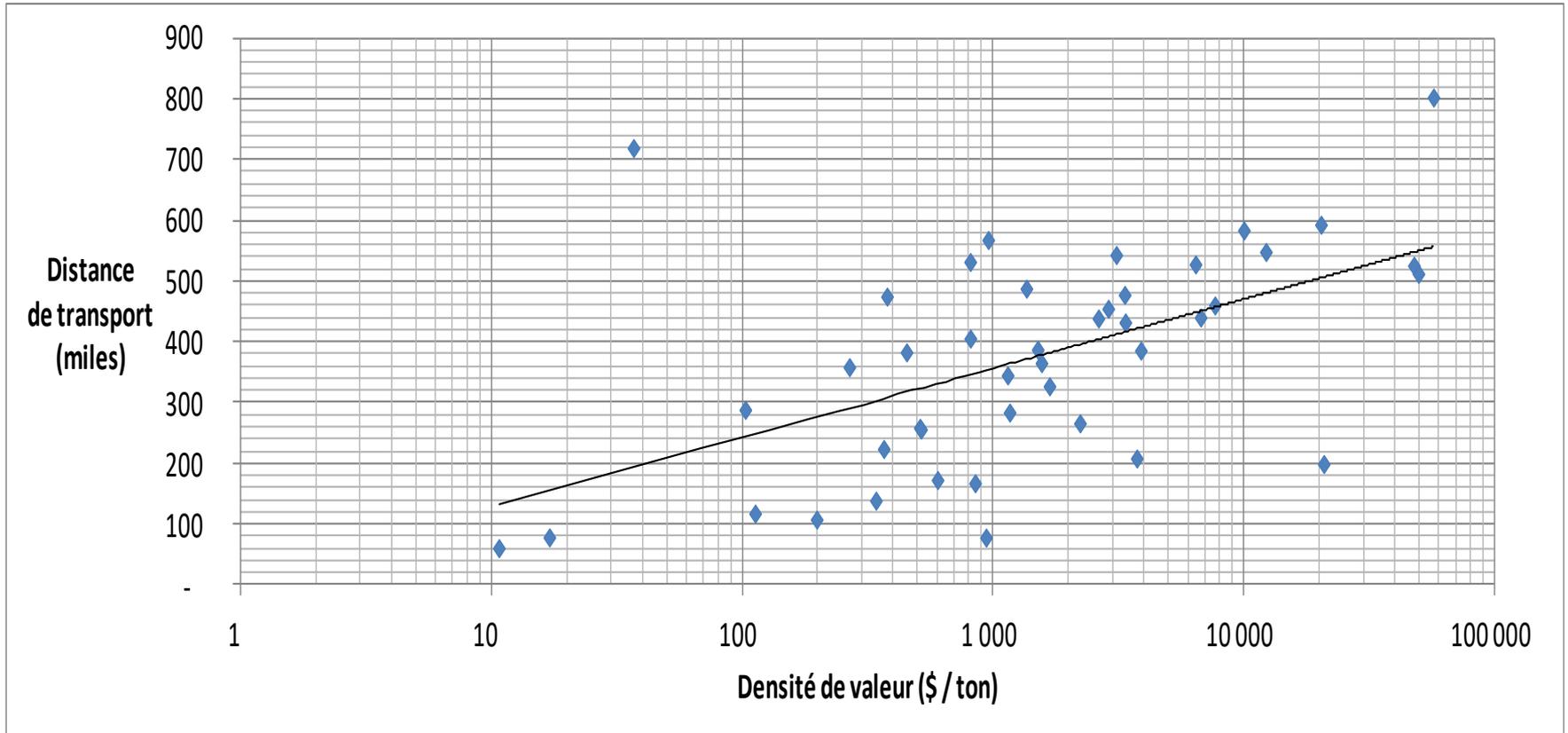
DMC et fret: t / an / habitant (échelle de gauche)

Coefficient de déplacement : Fret / DMC (échelle de droite)

Évolution des structures de l'économie française



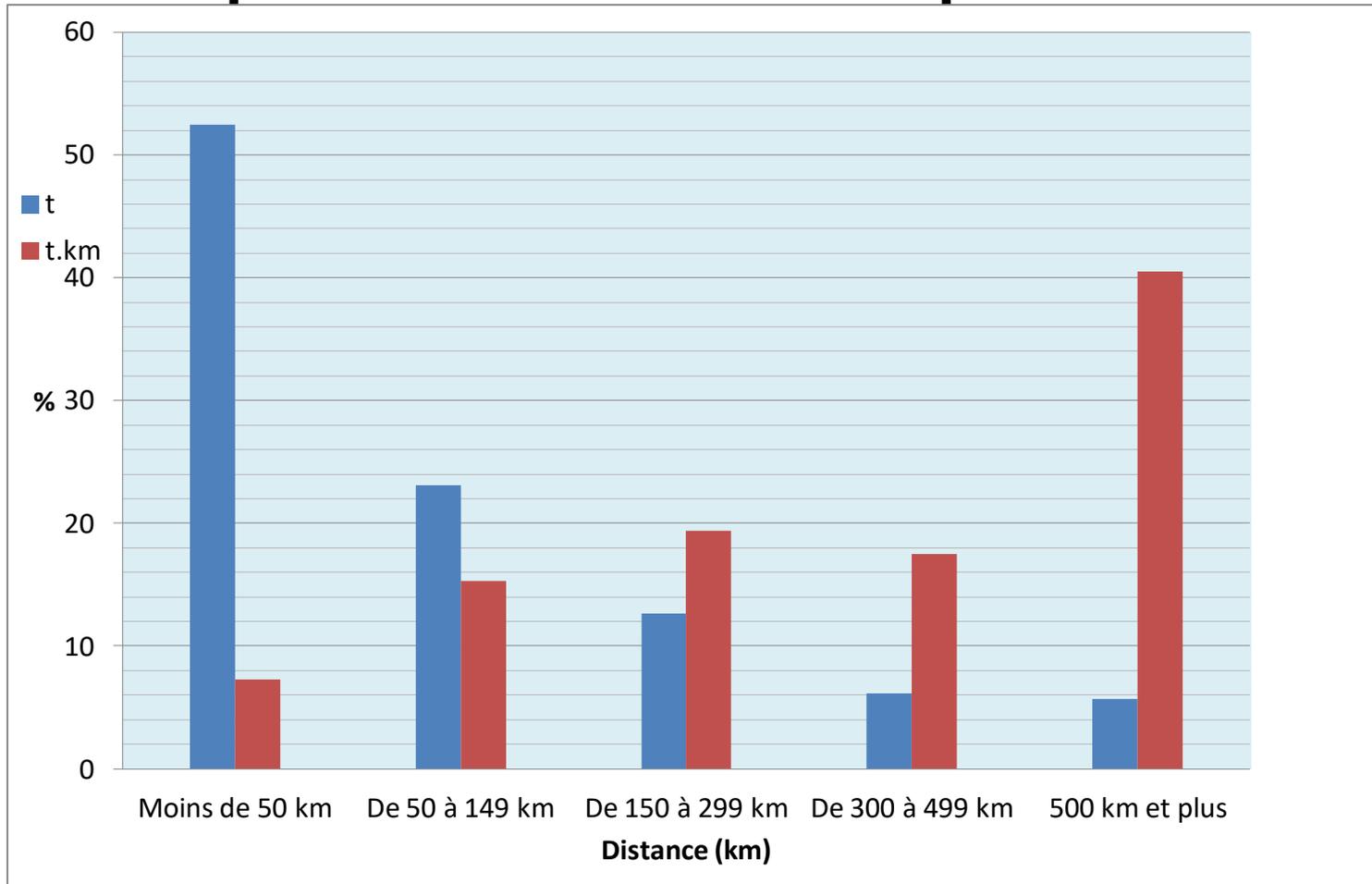
Densité de valeur et distance de transport des produits



Les produits de faible valeur « ne supportent pas » le transport à longue distance

Source : Commodity Flow Survey

Transports terrestres par distance



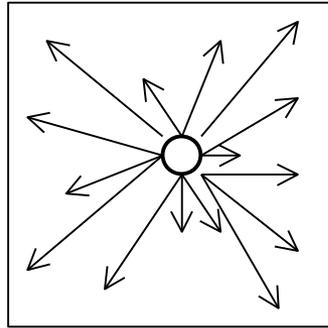
Deux lectures différentes selon l'unité utilisée !

Prééminence du transport local en tonnes

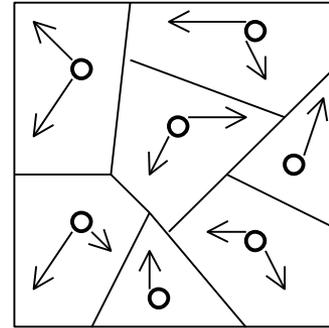
Importance du transport à moyenne et longue distance pour le développement durable

A prendre en compte quand on évoque le « transfert modal »

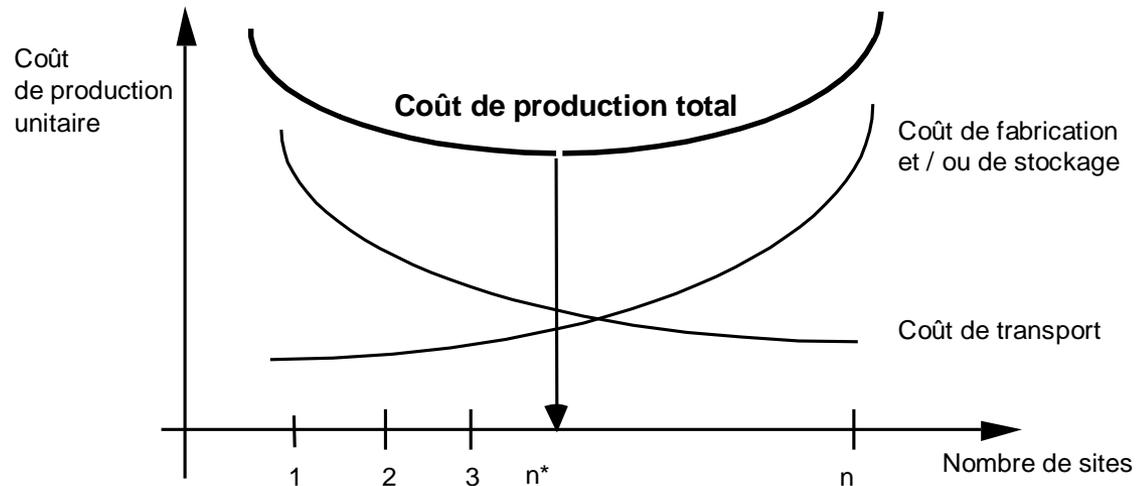
Polarisation économique et distance de transport



1 site



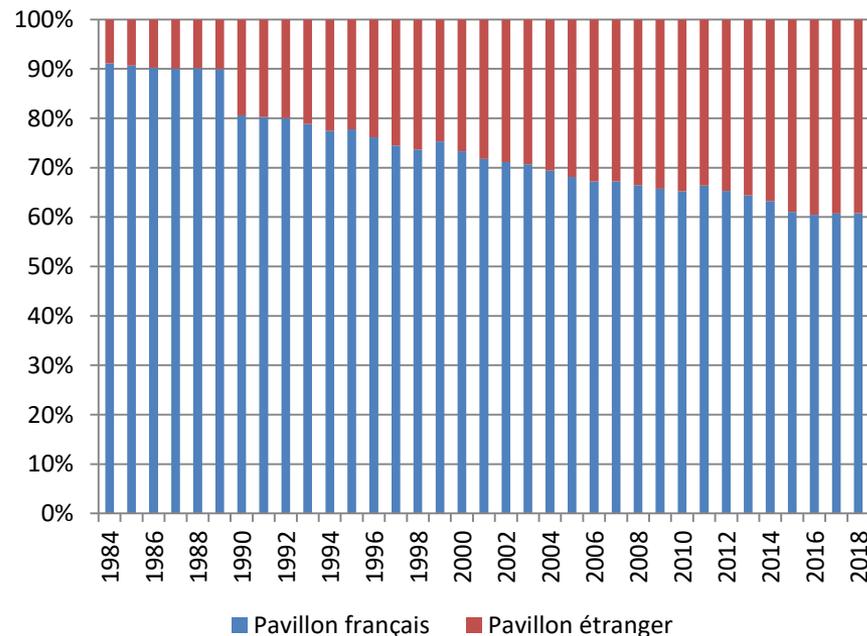
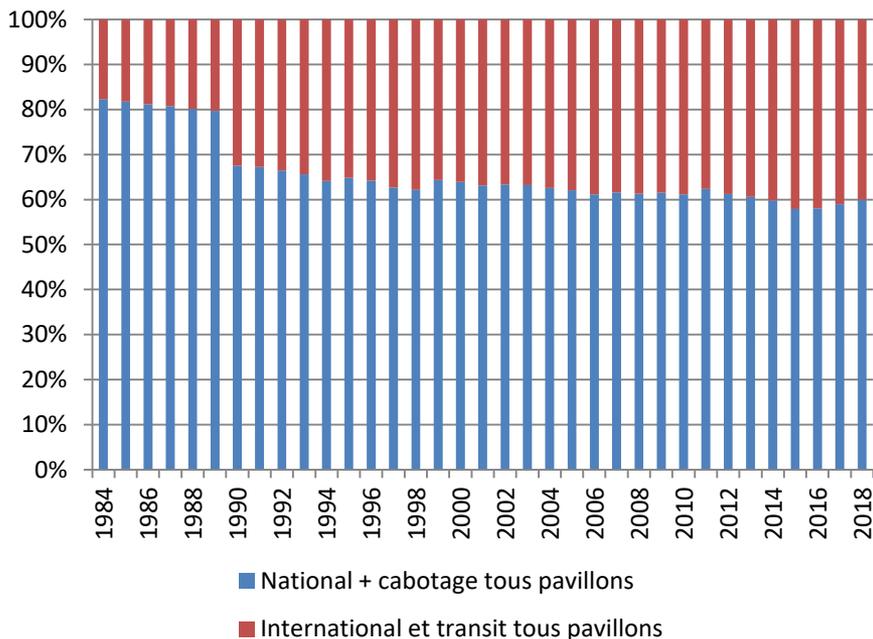
n sites



Européanisation des flux et des transporteurs en France

Transport terrestre national et international en France(%), 1984-2018

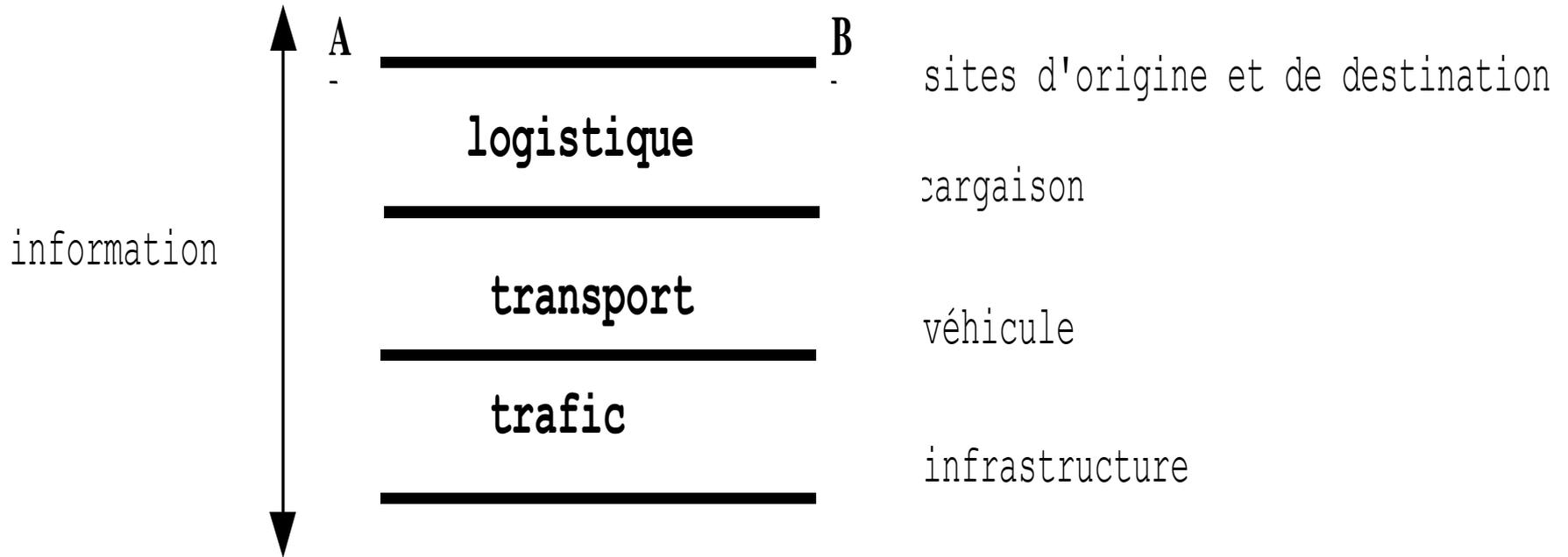
Pavillon routier français et pavillon étranger en France (%), 1984-2018



b) Production de transport

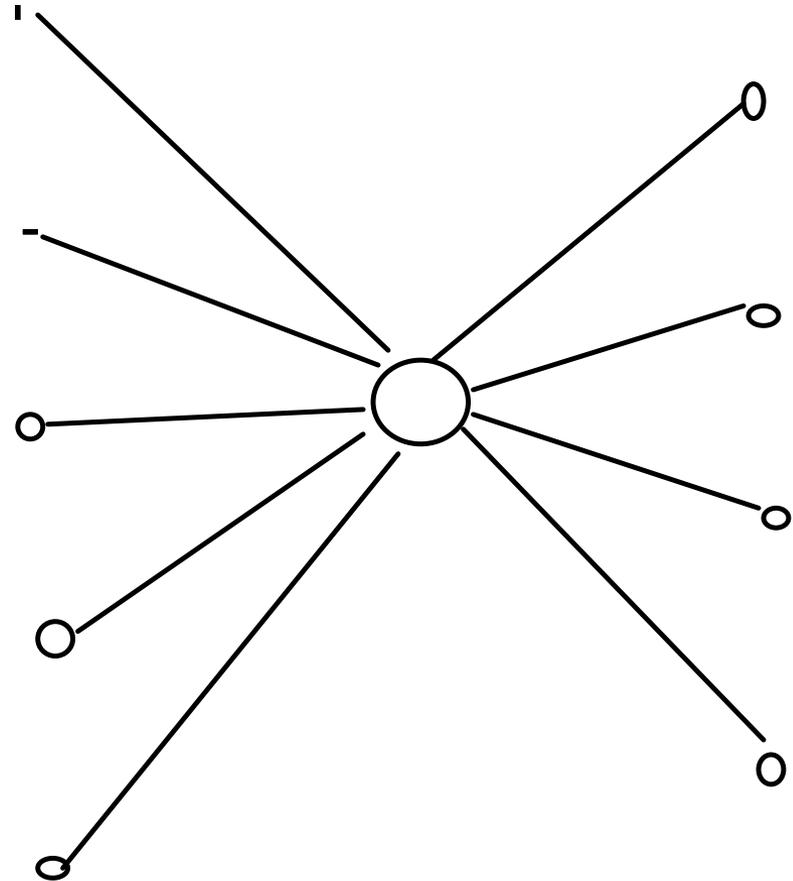
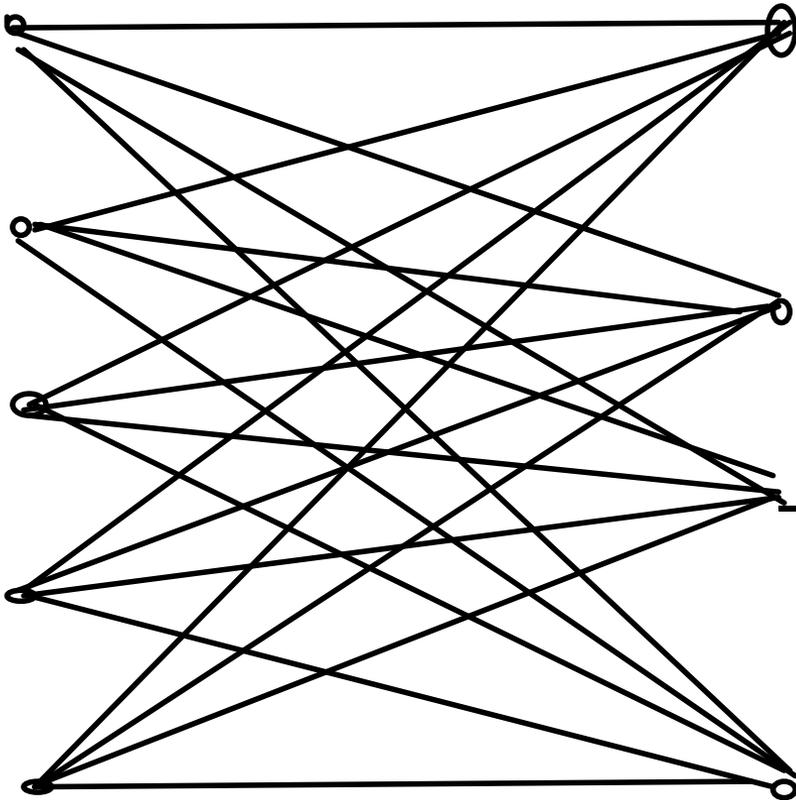
- Réseau : couches et morphologie
- Arbitrage compte propre / compte d'autrui
- Partage modal
- Sous-traitance, bipolarisation
- Du transport à la logistique

Réseau



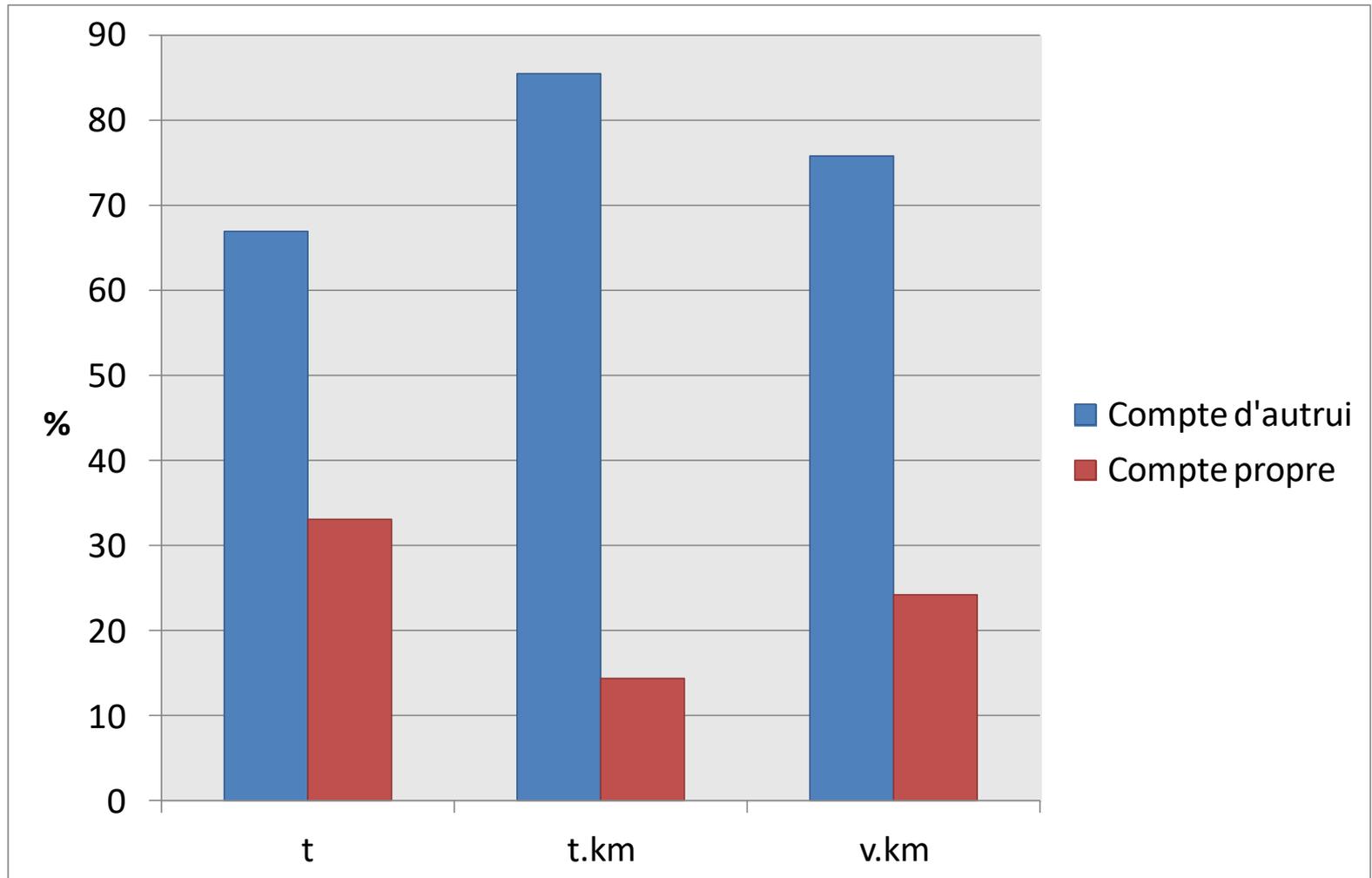
Réseau multicouche, division technique, économique, politique et coopération

Morphologie du réseau



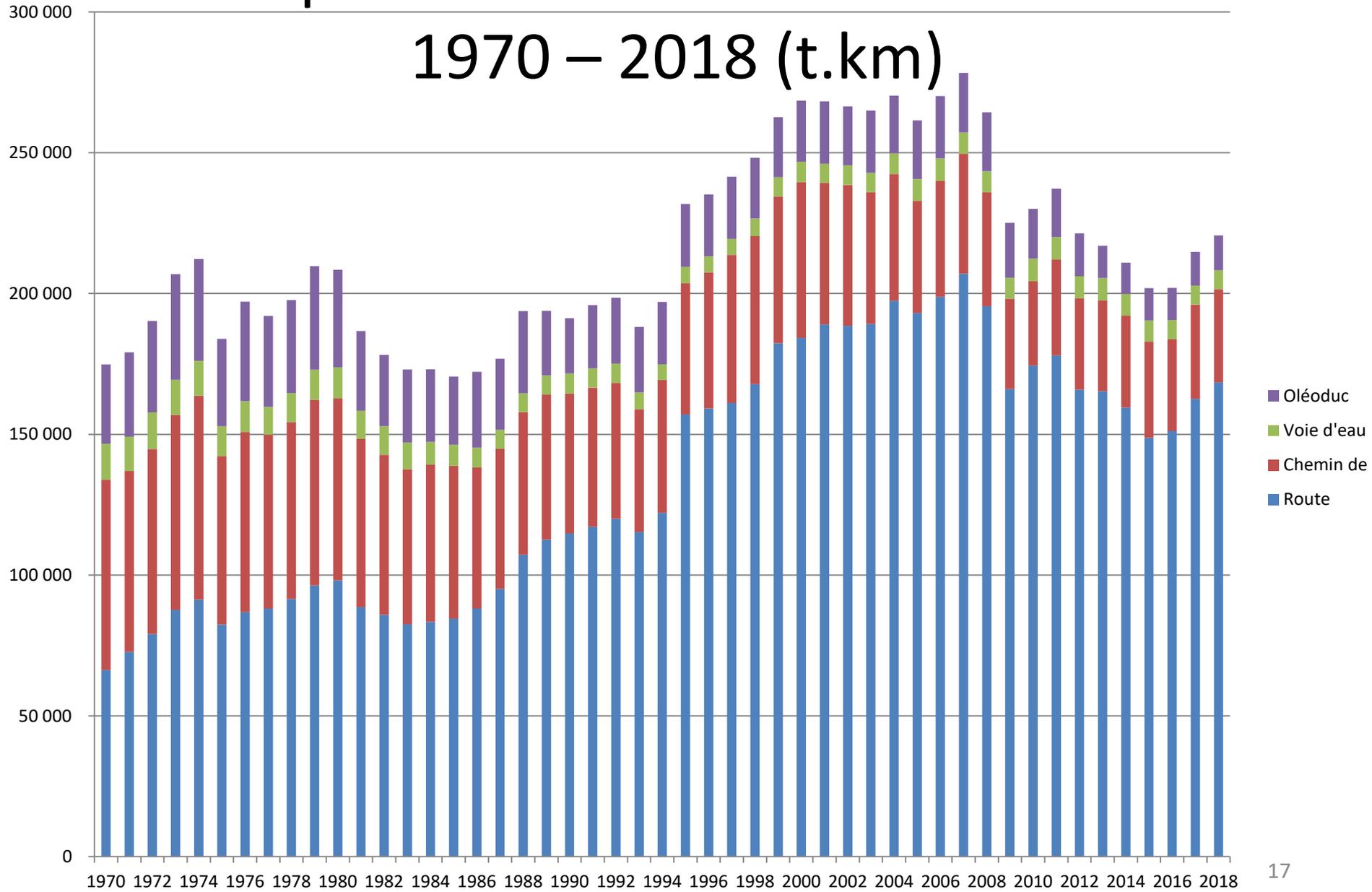
Maillé : $n(n-1)$ arcs Polaire (hub and spokes) : $2n$ arcs

Arbitrage compte propre / compte d'autrui

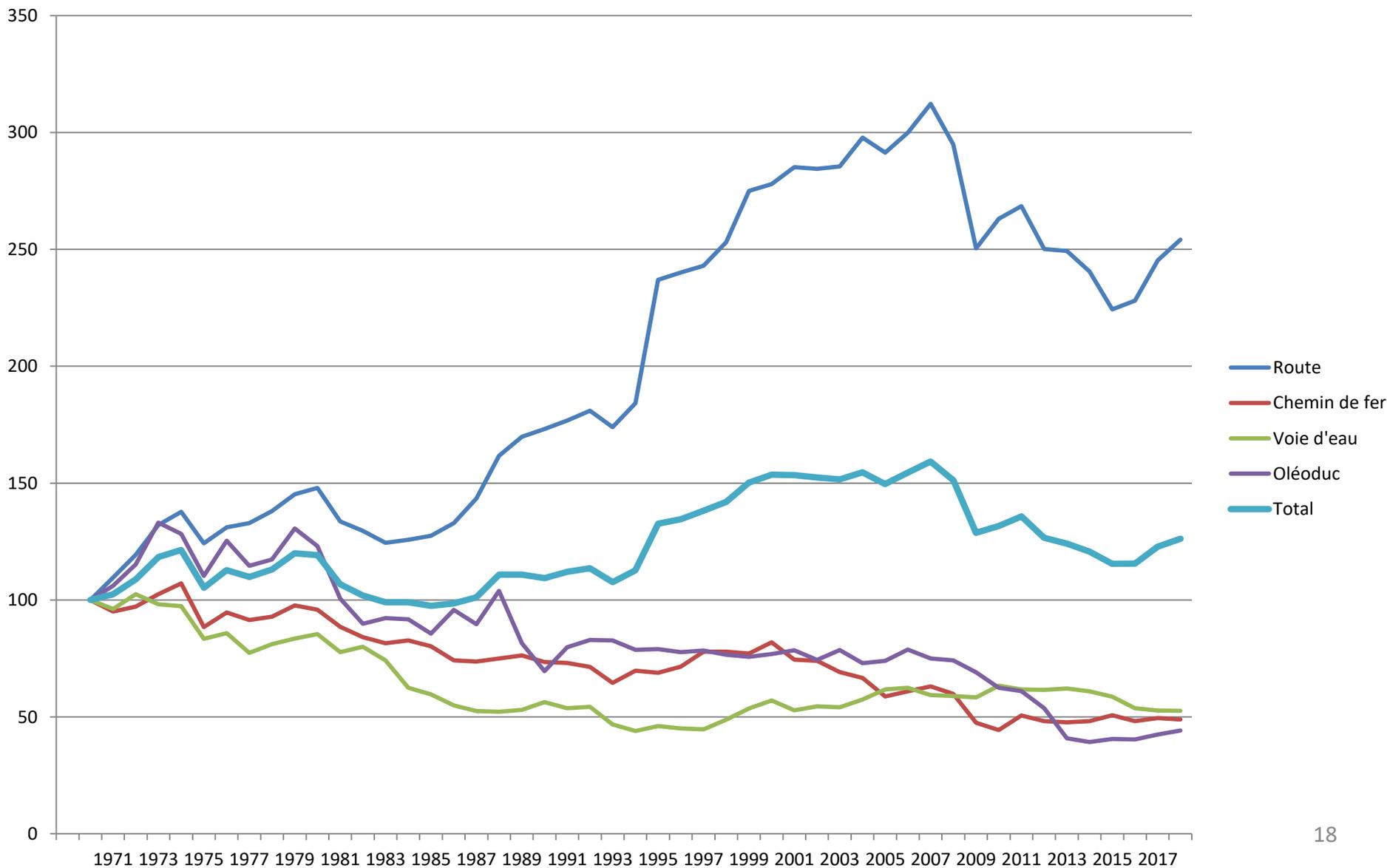


Spécialisation : marchandise, distance, véhicule, conditionnement, trajet
Sans compter les VUL

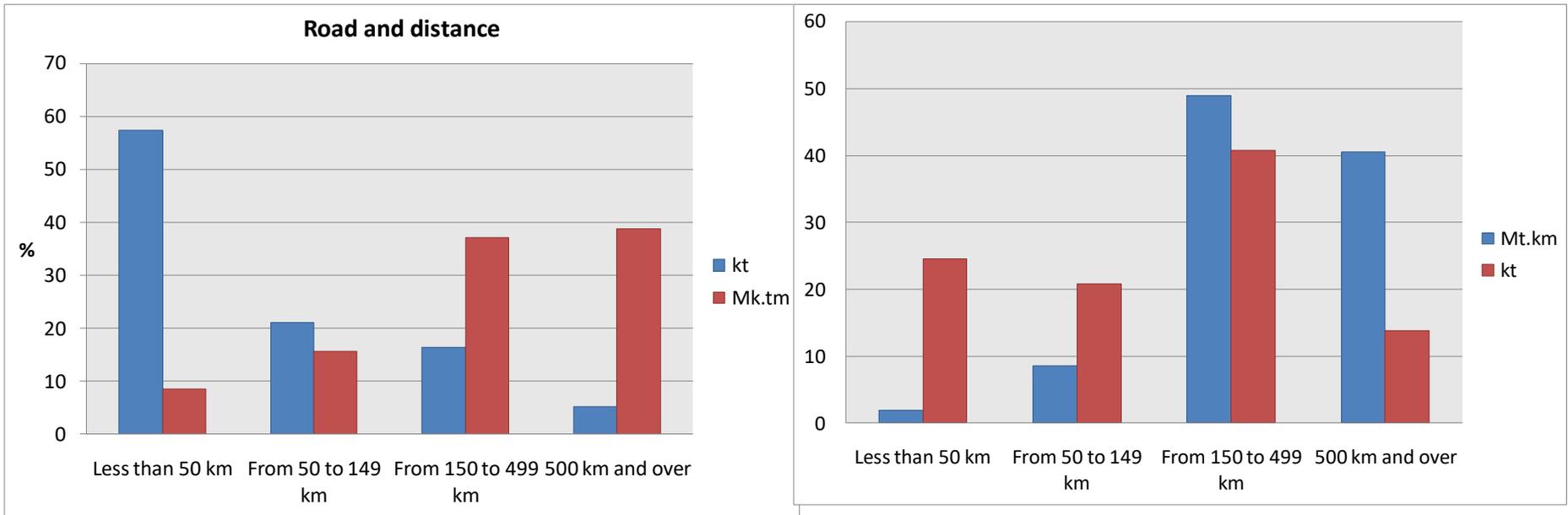
Transport de marchandises en France 1970 – 2018 (t.km)



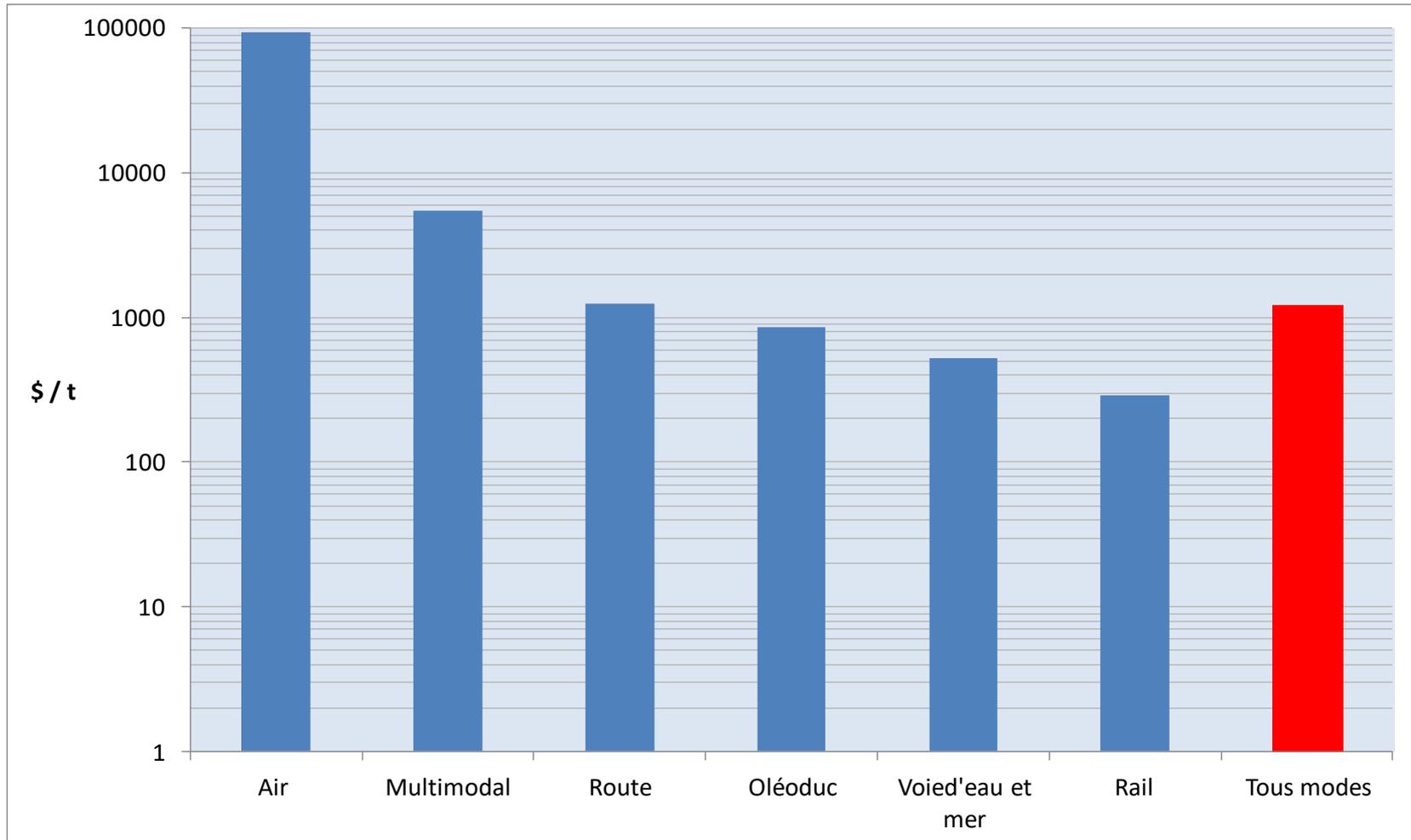
Évolution des modes de transport en France



Spécialisation des modes par distance



Spécialisation par valeur des produits

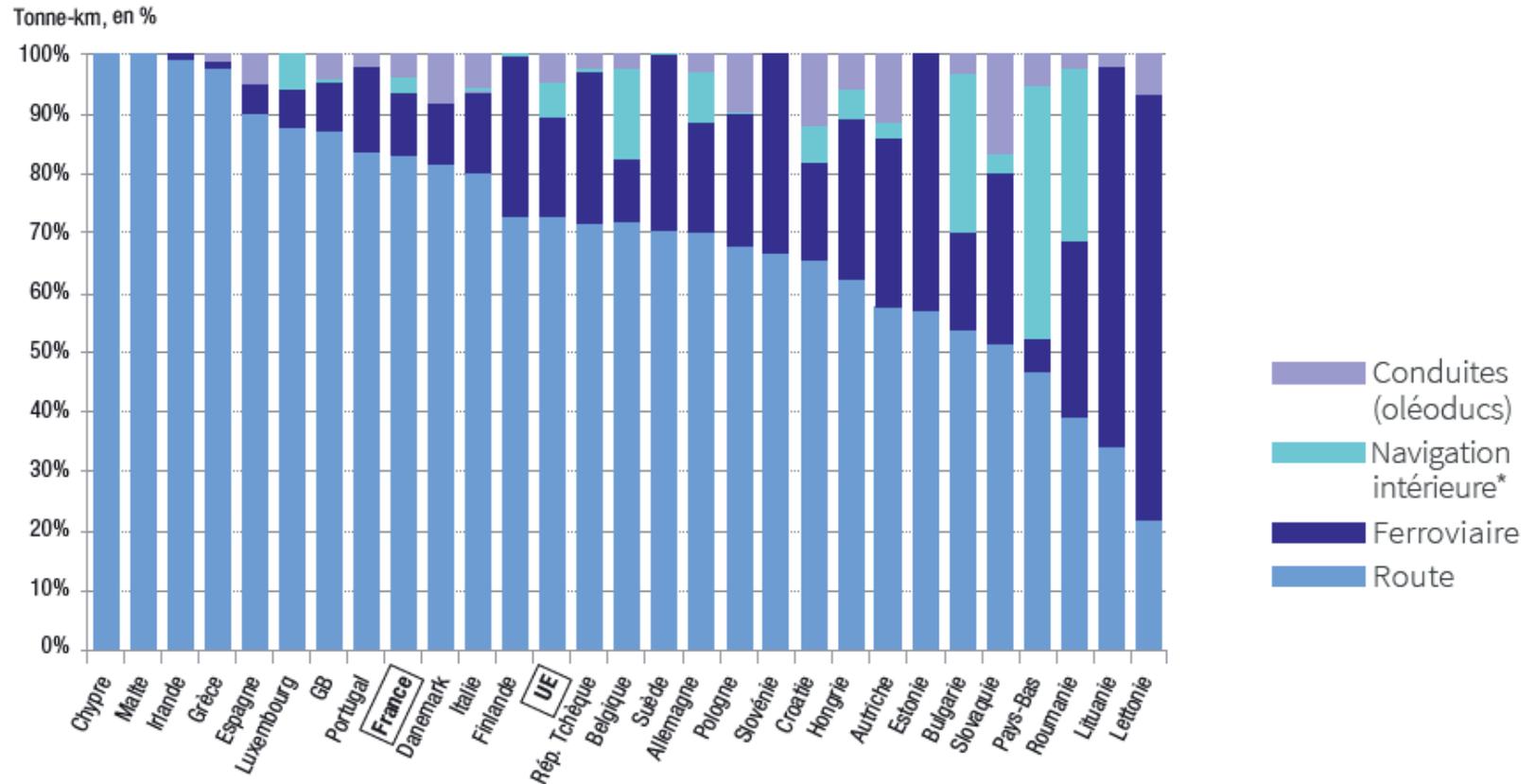


Domaines de pertinence des modes

en fonction de la distance et de la taille de l'envoi (route ■, rail ■, air ■, mer ■)

grande, vrac	route, rail	route, rail	route, rail	mer
moyenne : conteneur, camion complet	route	route	route, rail	air, mer
petite : colis, lot partiel	route	route	route, air	air, mer
taille du lot distance	courte, terrestre	moyenne terrestre	longue continentale	inter- continentale

Répartition modale du fret en Europe



* Navigation à travers le réseau fluvial et côtier.

Source : Commission européenne - « EU transport in figures » - 2018 (données 2016)

Champ : Union européenne (le transport routier inclut le transport national et international)

Grandes disparités : des marges de manœuvre pour les politiques à long terme.

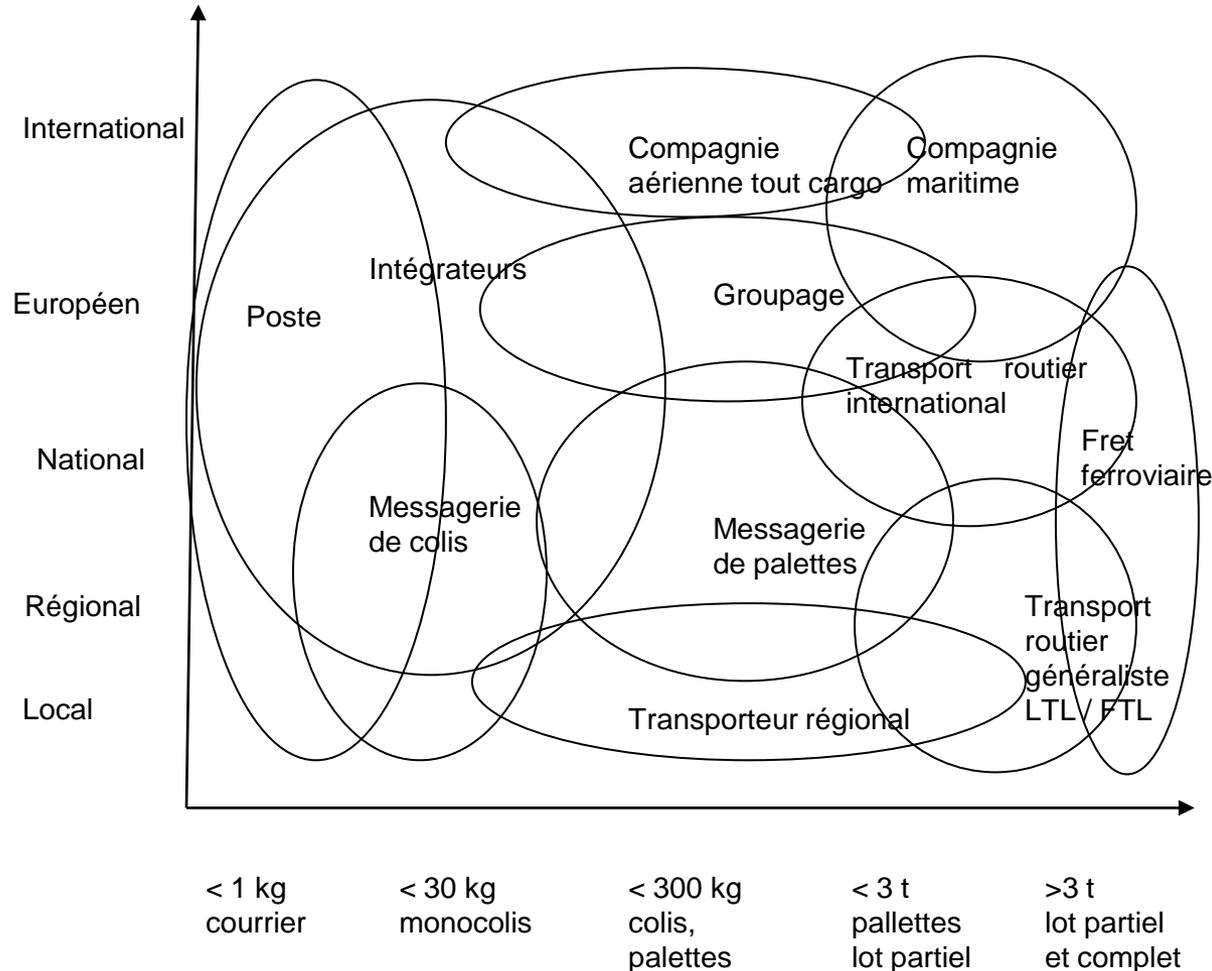
Source : Ademe

Sous-traitance dans le transport



Bipolarisation dans l'industrie du transport, a fortiori en incluant les intermédiaires (commissionnaires, mandataires, etc.) et les opérateurs logistiques

Segmentation des marchés du fret selon la taille des lots et la distance



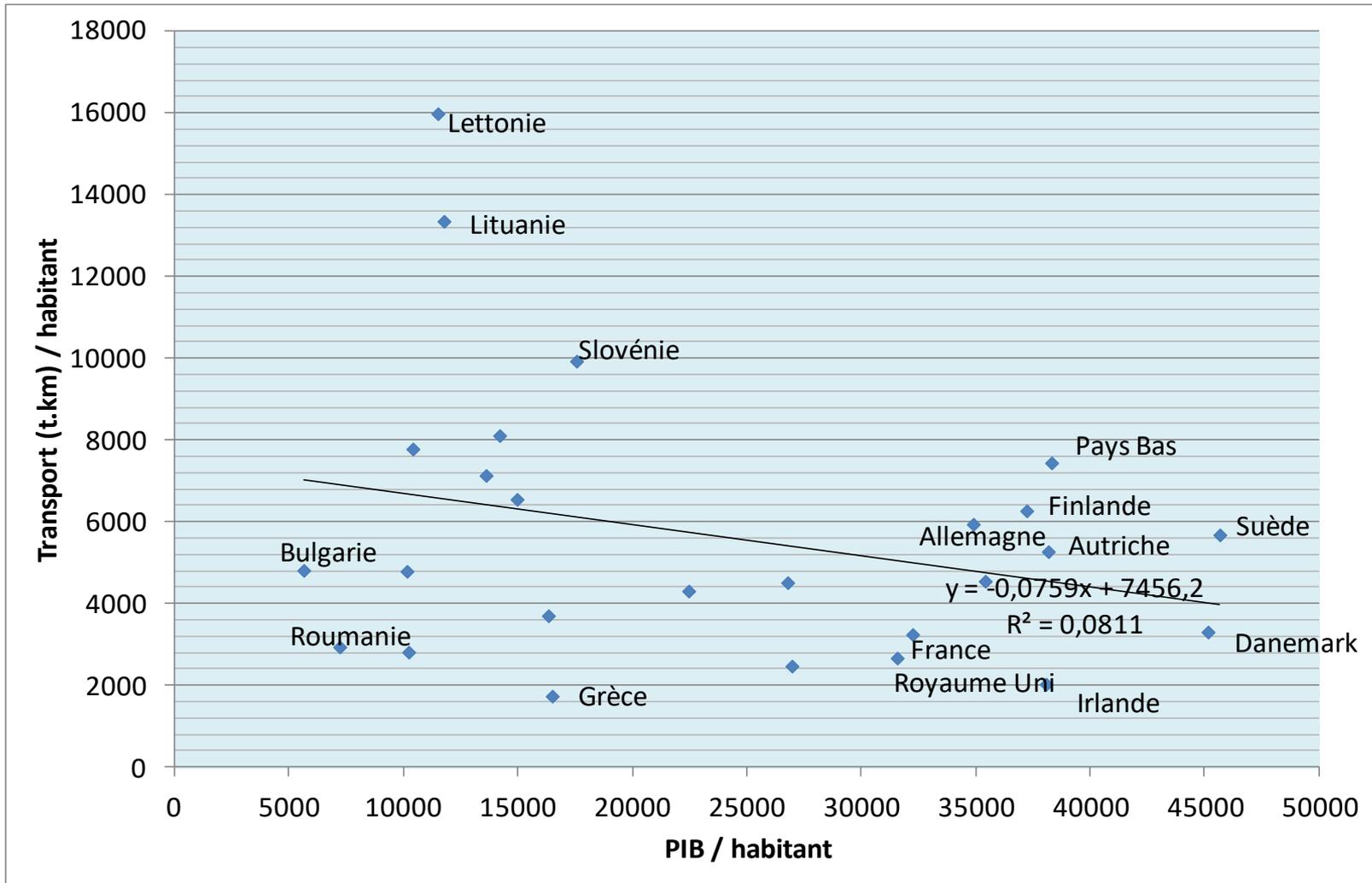
Règles des « 3.10ⁿ », morphologie du réseau, rôle des nœuds vs. les arcs

Configurations types d'organisation du transport et de la logistique

Mode d'organisation	Planification (type 1)	Marché (type 2)
Cadencement	à la demande	uniforme
Gamme de chargeurs	offre dédiée	clients multiples, mutualisation
Réseau	lignes, navettes	maillé, <i>hub and spokes</i>
Service	différencié	standard
Productivité	massification économies d'échelle	agrégation économies d'envergure
Répétition	récurrent et flexible	régulier et à dates fixes
Régime, d'organisation mode	compte propre	compte d'autrui
Production et produit	coproduction	standard (<i>commodity</i>)
Contrat	pérenne, intégration	précaire, marché concurrentiel
Coût de gestion	coût de mise en place	coût de transaction
Maîtrise du transport	chargeur	transporteur

2. DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET FRET

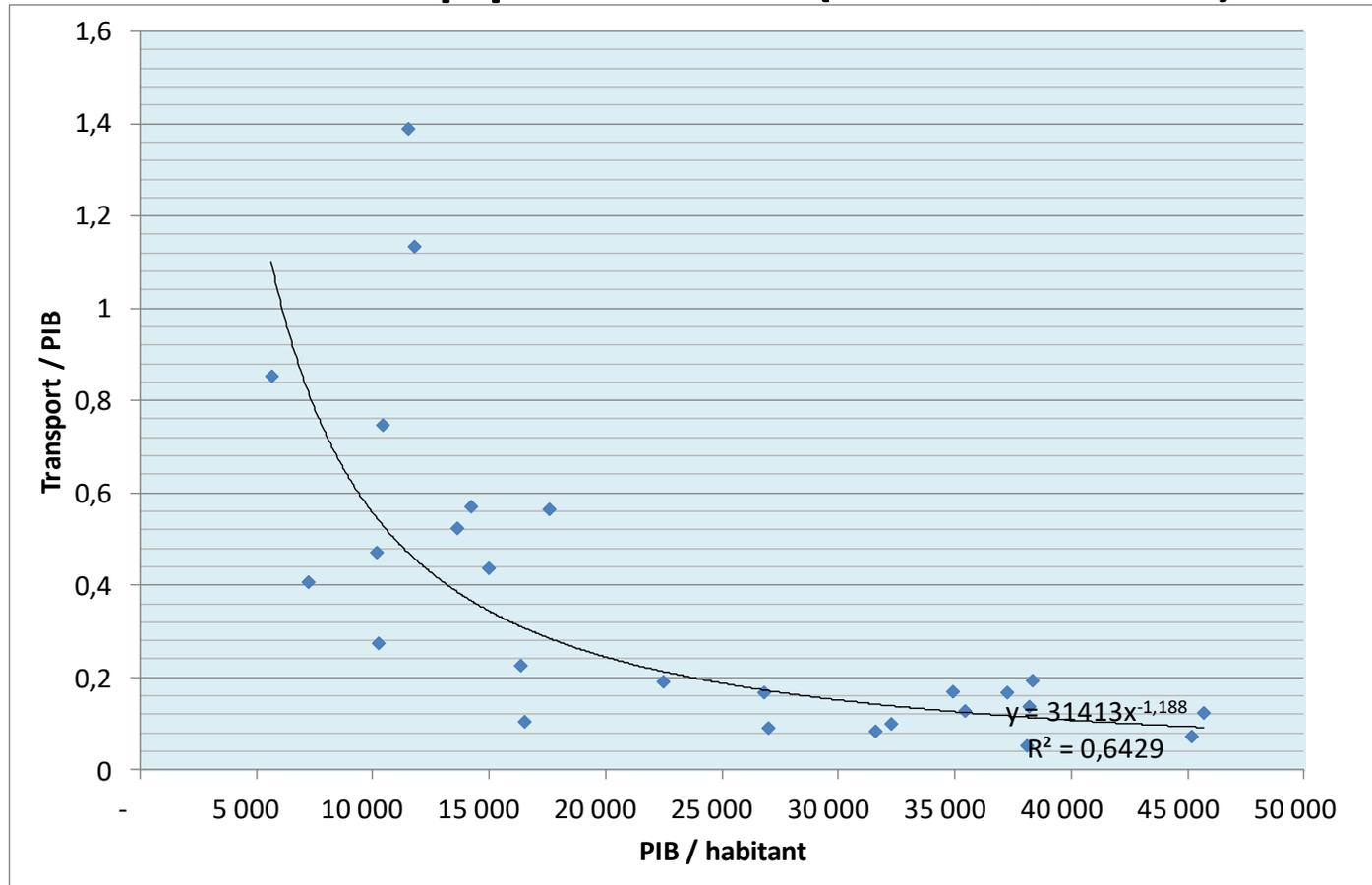
Niveau de développement et transport de fret par habitant



Forte dispersion entre les situations nationales : économie, géographie

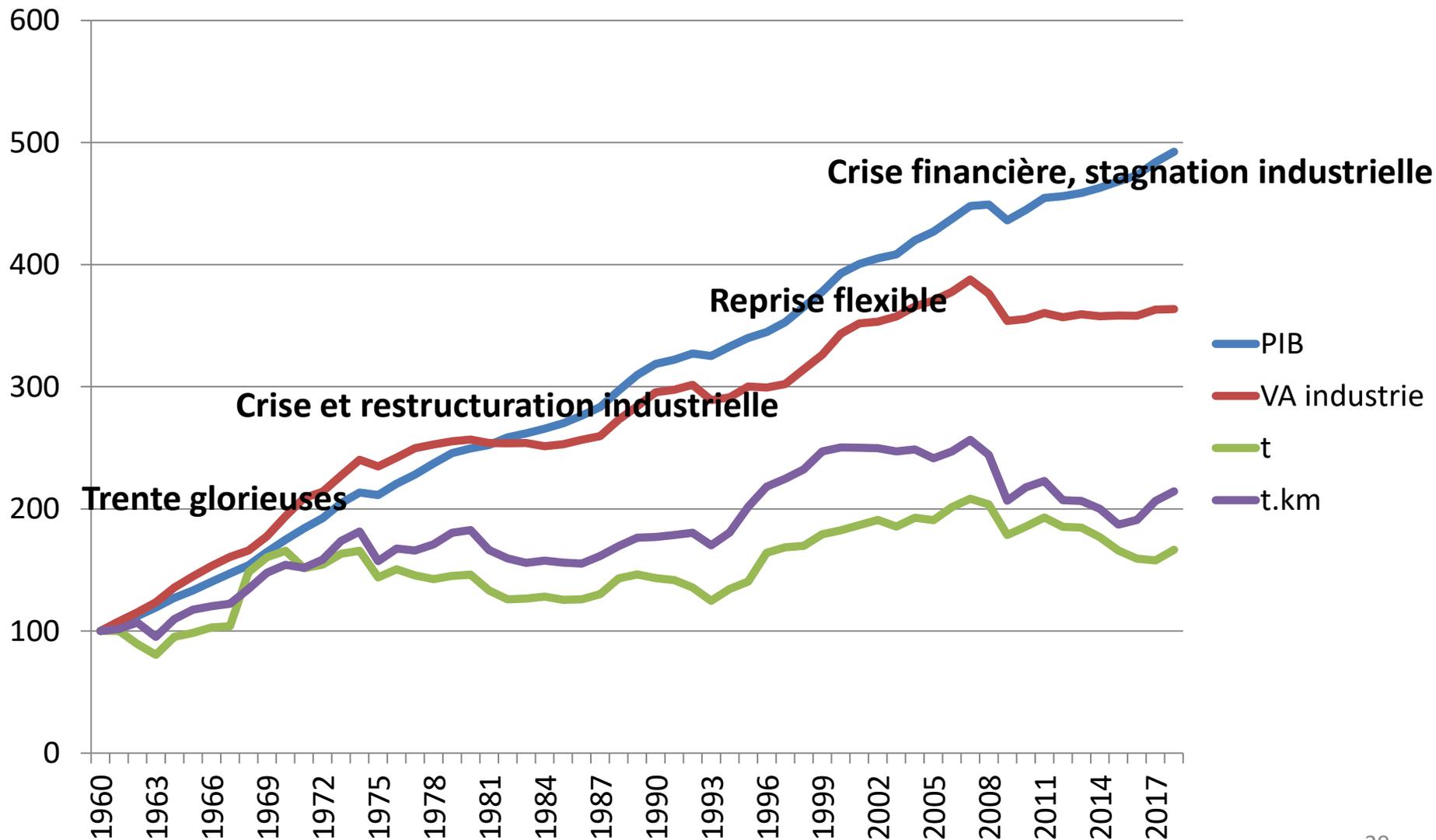
Corrélation négative : le volume de fret par habitant décroît quand le PIB / hab. augmente

Intensité de transport et développement (t.km / PIB)



En Europe, l'intensité de transport diminue avec le développement
Passage d'une économie agricole et industrielle à une économie de services
Production et échanges de biens à plus haute densité de valeur
Comparaison avec l'énergie ? Croissance avec le décollage, puis décroissance
(développement extensif, puis intensif)

68 ans d'histoire économique et du fret

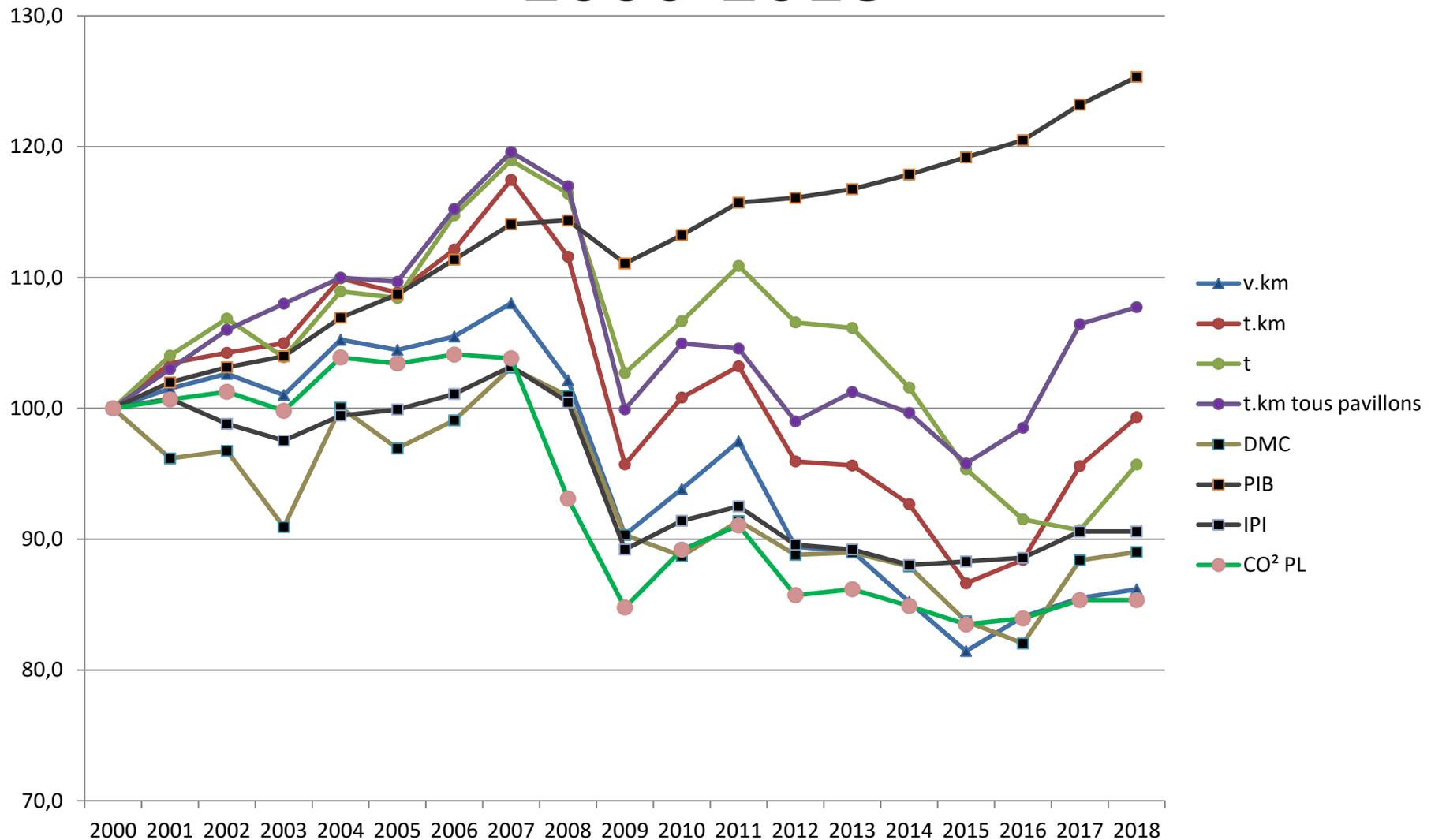


Élasticités moyennes selon les périodes

- Les élasticités moyennes varient fortement d'une période à l'autre. Transformation de l'économie et transformation du rôle du fret

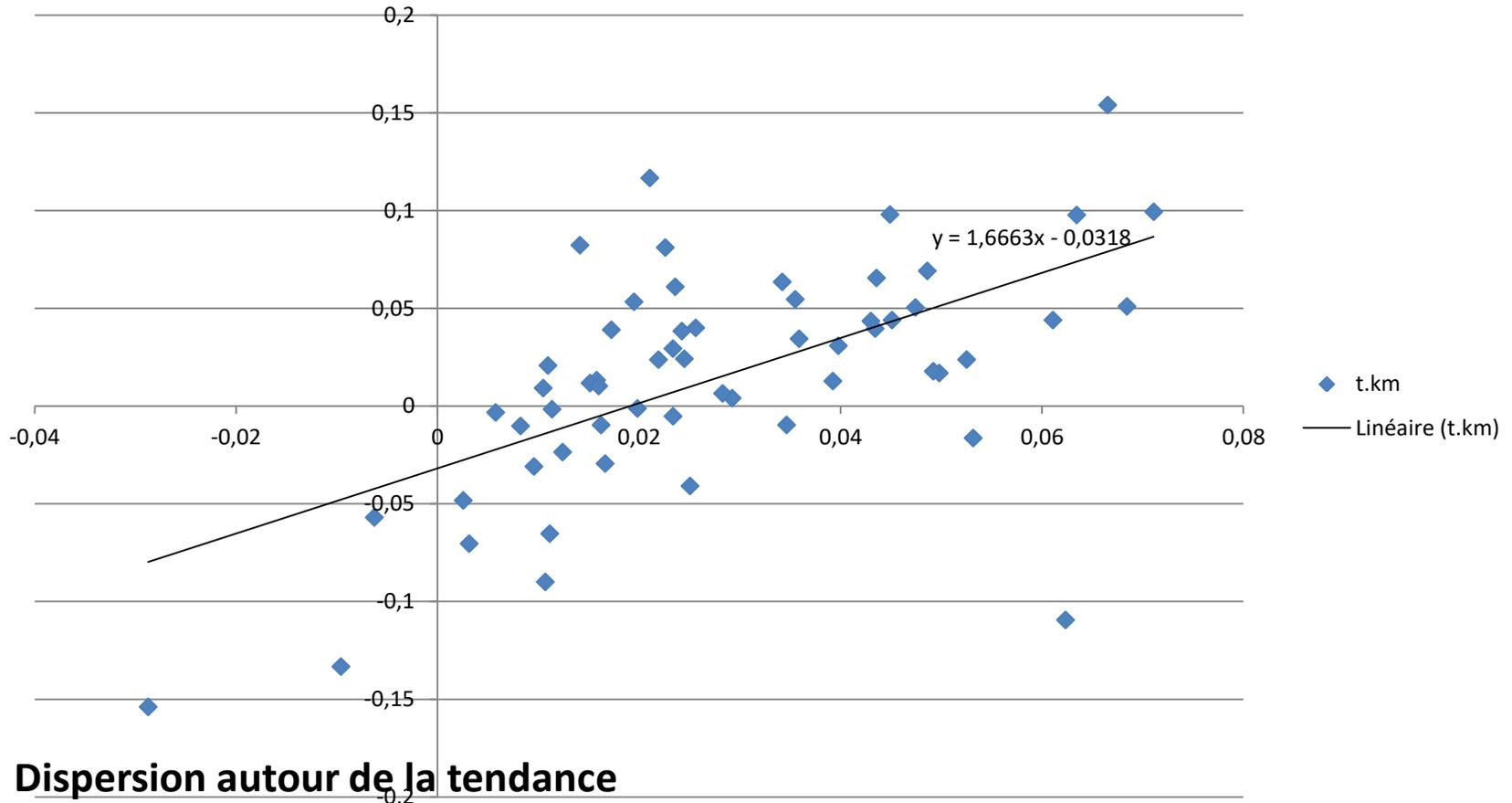
	Elasticité t.km / PIB
1960 - 1974	0,72
1975 - 1988	0,19
1989 - 2007	1,02
2008-2018	-1,38
1960 - 2018	0,29

Les composantes du phénomène 2000-2018



Élasticité instantanée, 1960 – 2018

taux de croissance t.km / PIB



Dispersion autour de la tendance

Coefficient directeur 1,6 et ordonnée à l'origine - 0,03 : désindustrialisation, allègement des produits, délocalisations

Quelles hypothèses tendanciennes et volontaristes pour les années à venir ?

Prospectives...

- France : Modev (SGDD), IDDRI, SNBC
- FIT (*Transport Outlook 2019*)
 - tendance à l'augmentation des flux à l'échelle mondiale (+ 3,4% par an) : + 170% d'ici 2050 !
 - on peut réduire les émissions du fret de 45% sans diminuer les flux
 - ruptures : e-commerce, véhicule électrique, véhicule autonome, giga-trucks, , nouvelles routes maritimes impression 3D
 - Europe = 7% des émissions des transports terrestres mondiales en 2050
- Mobilités 2040 / 2060 : intervention Alain Sauvant
 - hypothèses sur le long terme (découplage...)
 - prenant en compte la crise sanitaire actuelle

Références

- Michel Savy, *Le transport de marchandises. Économie du fret, management logistique, politique des transports*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2017.
– <https://ppur.org/auteur/1884/Michel%20Savy>
- *Les révolutions de la mobilité*, L'Économie politique n°76, octobre 2017.
- *Livre vert. Quelle politique commune des transports ? Pour quel projet européen ?*, TDIE , mars 2019.
http://tdie.eu/wp-content/uploads/2019/03/TDIE_Livre-vert-Europe.pdf
- *ITF Transport Outlook 2019*, OECD et International Transport Forum, 2019.