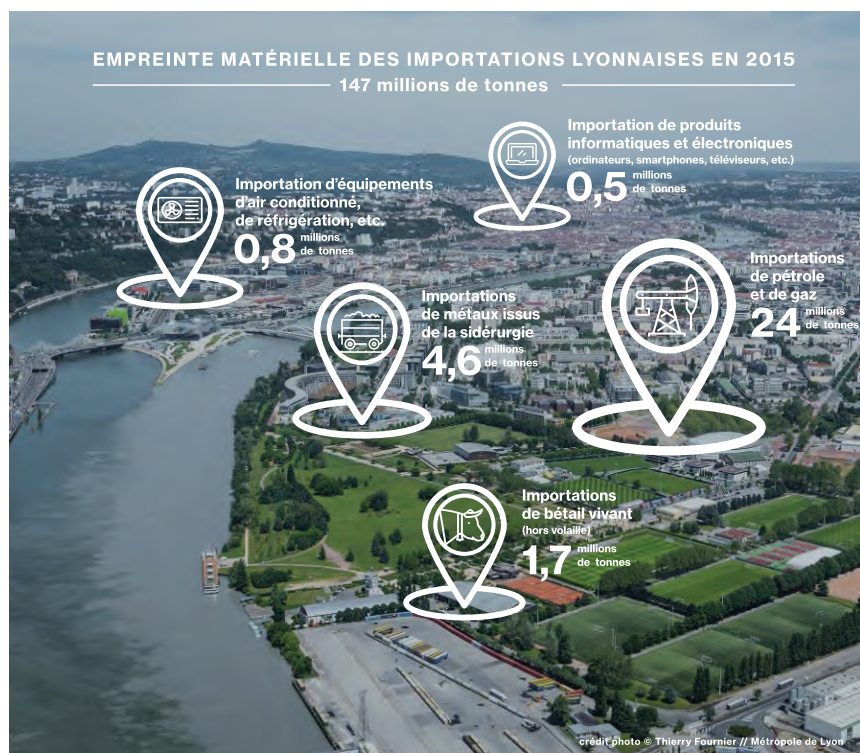


MÉTABOLISME URBAIN

L'EMPREINTE MATÉRIELLE DES IMPORTATIONS LYONNAISES

QUELLES DÉPENDANCES, VULNÉRABILITÉS, OPPORTUNITÉS ?



Rapport de Boris CHABANEL et Arnaud FLORENTIN
Avril 2017

Métropole de Lyon

Direction de la planification et des politiques d'agglomération - Service Ecologie et Développement Durable
Direction de la prospective et du dialogue public

Coordination

Anouk Desouches
Antoine Courmont et Corinne Hooge

Sommaire

Présentation de l’étude	3
Introduction.....	4
1. L’évaluation de l’empreinte matérielle des importations de l’aire urbaine de Lyon : présentation des résultats	6
1.1 La prise en compte du contenu en matières premières de l’ensemble des biens et services importés par l’économie lyonnaise	6
1.2 Décomposition de l’empreinte matérielle par catégories de matières premières .	7
1.3 Décomposition de l’empreinte matérielle par « postes d’importation », « secteurs acheteurs » et « nœuds d’échange »	8
2. Prendre la mesure de la dépendance de l’économie lyonnaise aux ressources extérieures.....	9
2.1 Quelles clés d’analyse ?.....	9
2.2 L’empreinte matérielle des importations lyonnaises en 2015	11
2.3 L’empreinte matérielle des importations destinées uniquement à la consommation des ménages	13
2.4 Comparaison avec les principales aires urbaines françaises.....	15
En résumé	17
3. Identifier les flux d’importations générant les principales vulnérabilités pour l’économie lyonnaise.....	18
3.1 Quelles clés d’analyse ?.....	18
3.2 Les flux d’importation à forte empreinte « énergies fossiles »	21
3.3 Les flux d’importation à forte empreinte « minéraux non métalliques »	22
3.4 Les flux d’importation à forte empreinte « minéraux métalliques ».....	23
3.5 Les flux d’importation à forte empreinte « biomasse »	24
En résumé	25
4. Vers une économie lyonnaise plus résiliente, quelles opportunités de développement économique local ?	27
4.1 Une vision prospective : transition vers une économie reposant d’abord sur ses propres ressources et optimisant l’utilisation des ressources importées ?.....	27
4.2 Un levier transversal : la relocalisation de la production	28
4.3 Les substitutions d’importation comme levier de développement de l’économie lyonnaise	29
4.4 Evaluer les potentiels de développement économique sous-jacents aux « nœuds d’échange » à forte empreinte matérielle	30
En résumé	35
Conclusion	37
Annexe : présentation de la méthodologie d’étude	38
1. Le cadre conceptuel de la comptabilité des flux de matières et ses limites	38
2. L’analyse entrées-sorties environnementale, un outil pour évaluer et décomposer l’empreinte matérielle du système économique.....	39
3. Appliquer l’analyse entrées-sorties environnementale pour évaluer l’empreinte matérielle de l’économie lyonnaise.....	41

Présentation de l’étude

Cette étude s’inscrit dans la continuité de la réflexion engagée par la Métropole de Lyon pour objectiver les vulnérabilités écologiques de son territoire. Une première étape de travail a permis de dresser un panorama synthétique de la notion de métabolisme urbain et des différents outils qui lui sont associés¹. En permettant d’estimer les flux de matières premières et d’énergie absorbés quotidiennement par les villes, l’analyse du métabolisme urbain peut permettre de mieux cerner la dépendance de la métropole lyonnaise aux ressources naturelles (matières et énergies renouvelables et non renouvelables) provenant de l’extérieur du territoire et donc sa vulnérabilité en matière d’approvisionnement.

La présente étude vise à apporter de nouveaux éclairages sur le métabolisme du territoire lyonnais en se focalisant sur le soubassement matériel du fonctionnement de l’économie locale. Pour ce faire, elle mobilise une approche novatrice à l’échelle des territoires : l’« analyse entrées-sorties environnementale ». Celle-ci consiste à retracer les échanges internes et externes de l’économie lyonnaise afin d’analyser la dépendance matérielle et économique induite par les flux d’importations.

¹ Voir A. Boutaud et B. Chabanel – Le métabolisme urbain. Un tour d’horizon des concepts et des outils – Métropole de Lyon, DPDP, novembre 2015 / A. Boutaud et B. Chabanel – Regards croisés d’experts sur les études de flux de matière et d’énergie des métabolismes territoriaux – Métropole de Lyon, DPDP, janvier 2016

Les métropoles en première ligne face à la dégradation de la disponibilité des ressources naturelles

Le premier rapport² produit dans le cadre de cette étude a souligné l’ampleur du soubassement matériel du système économique : il n’y a pas de création de richesses sans consommation de ressources naturelles. Il a également passé en revue plusieurs indices laissant planer le doute quant à la poursuite dans les décennies à venir de l’ère d’abondance matérielle ouverte avec la révolution industrielle. **La perspective la plus probable est celle d’une dégradation de la disponibilité de certaines ressources – en particulier les énergies fossiles et les métaux – à l’échelle mondiale.** Les métropoles seraient directement impactées par une montée des prix et ou des difficultés d’approvisionnement :

- D’une part, parce qu’elles concentrent les activités économiques et les populations, elles concentrent les consommations de ressources naturelles.
- D’autre part, parce qu’elles ne disposent sur leur territoire que d’une part tout à fait marginale des ressources qu’elles consomment, les métropoles apparaissent fortement dépendantes de ressources provenant de territoires extérieurs.

Cette dépendance structurelle à l’égard de ressources extérieures constitue un **facteur de vulnérabilité pour la compétitivité et la résilience de l’économie des métropoles** : comment continuer à répondre à la demande du reste du pays et du monde (exportation), et à celle de leurs propres habitants, en disposant de moins de ressources à l’avenir ?

Evaluer l’empreinte matérielle des importations pour mieux cerner le niveau de dépendance extérieure de l’économie lyonnaise...

Face à cette problématique, la Métropole de Lyon souhaite mieux comprendre le métabolisme de son économie afin de prendre la mesure de sa dépendance aux ressources provenant de l’extérieur. C’est l’objet de ce second rapport qui propose des éclairages inédits sur **l’empreinte matérielle des importations de l’aire urbaine de Lyon.** Précisons d’emblée ce qu’il faut entendre par là :

- **« Empreinte matérielle »** : Dans le cadre de cette étude, l’empreinte matérielle recouvre l’ensemble des ressources naturelles (biomasse, énergies fossiles, minerais métalliques, minerais non métalliques) consommées tout au long de la chaîne de production des importations (biens et services) de l’économie lyonnaise.
- **« Importations lyonnaises »** : Il s’agit de l’ensemble de biens et services importés par l’économie lyonnaise, c’est-à-dire répondant aux besoins des activités marchandes et non marchandes (consommations intermédiaires) et des ménages résidents (consommations finales). Ces importations peuvent provenir du reste de la France ou de l’étranger.

Pour ce faire, la méthodologie d’étude articule, d’une part, la construction de « tables entrées-sorties » de l’économie lyonnaise, permettant d’en retracer les échanges internes et externes, et d’autre part, un outil de calcul du contenu en matières premières de ces échanges économiques (voir présentation détaillée de la méthode en annexe). La base de données ainsi constituée (partie 1.) permet d’évaluer l’ampleur (en millions de tonnes) et la composition (énergies fossiles, minéraux métalliques, minéraux non métalliques, biomasse) de la dépendance de l’économie lyonnaise aux matières premières

² Voir Boris Chabanel - L’empreinte matérielle de l’économie. Quels enjeux de compétitivité et de résilience ? – Métropole de Lyon, septembre 2016

extérieures (partie 2.). L’analyse intègre également des comparaisons entre les 20 principales aires urbaines françaises.

...et identifier les flux d’importations générant les principales vulnérabilités et opportunités pour l’économie lyonnaise...

Après avoir mis en évidence l’empreinte matérielle des importations lyonnaises prises dans leur ensemble, la suite de l’analyse vise à décomposer les flux d’importations qui en sont à l’origine. Plus précisément, il s’agit d’identifier les « postes d’importations » (différentes catégories de biens et services importés), les « secteurs acheteurs » (secteurs de l’économie lyonnaise dont les achats génèrent des importations) et les « nœuds d’échange (échanges entre un poste d’importation et un secteur acheteur) qui présentent le contenu en matière premières le plus élevé. Ce faisant, tout l’enjeu consiste à **repérer les flux d’importation qui expliquent la majeure partie de la dépendance extérieure de l’économie lyonnaise** et donc ceux qui peuvent apparaître comme les plus vulnérables à une dégradation tendancielle de la disponibilité des matières premières à l’échelle nationale, européenne ou mondiale (partie 3.).

De façon transversale, l’identification des flux d’importation à fort enjeu pour la soutenabilité de l’économie lyonnaise implique également de **prendre en compte leur dimension économique** (partie 3.).

- Un poste d’importation peut représenter non seulement une dépendance matérielle mais également une dépendance économique lorsqu’une part importante de la demande locale est satisfaite par les importations.
- Un secteur acheteur à forte empreinte matérielle peut être source de vulnérabilité pour l’ensemble de l’économie lyonnaise s’il en constitue par ailleurs une composante importante (poids dans la production et les emplois locaux par exemple).
- Un nœud d’échange à forte empreinte matérielle peut susciter une attention particulière s’il combine dépendance économique (du côté poste d’importation) et poids important dans l’économie locale (côté secteur acheteur).

D’un point de vue économique, la maîtrise de l’empreinte matérielle des importations peut constituer **une opportunité de développement pour l’économie lyonnaise** (partie 4.). En effet, les postes d’importations à forte empreinte matérielle peuvent représenter des marchés locaux potentiels pour les entreprises de la région lyonnaise. En proposant des productions locales pouvant se substituer à certains flux d’importation, les entreprises locales peuvent contribuer à « alléger » l’empreinte matérielle de l’économie lyonnaise tout en renforçant l’activité et l’emploi local.

... c’est-à-dire ceux sur lesquels il paraît opportun d’agir en priorité

Au total, ces éléments d’analyse visent à fournir à la Métropole de Lyon et ses partenaires des informations permettant de construire une vision partagée des secteurs de l’économie lyonnaise sur lesquels il paraît le plus opportun de focaliser l’action pour réduire la dépendance à l’égard de matières premières extérieures.

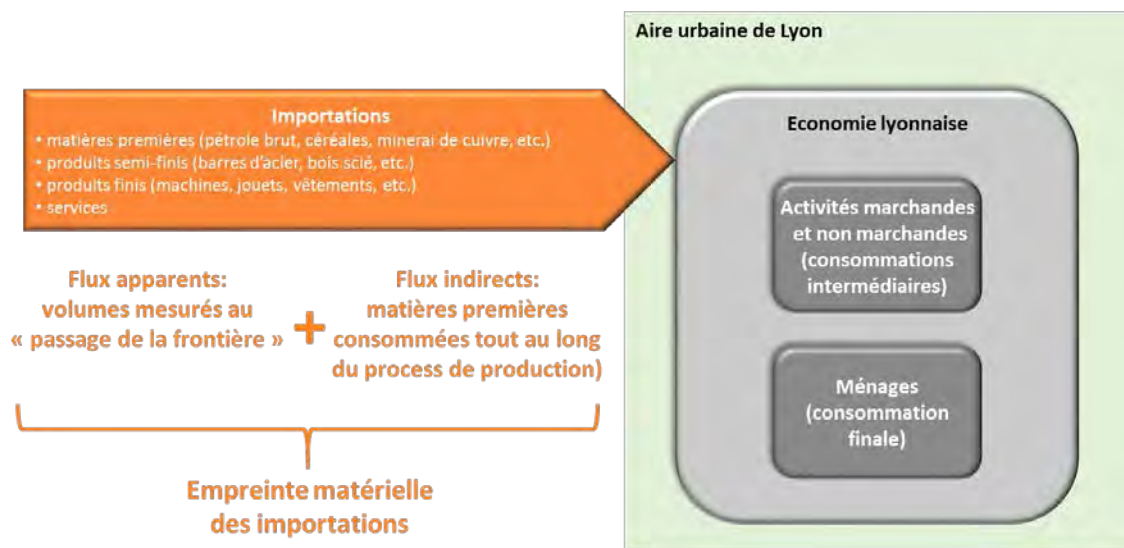
1. L'évaluation de l'empreinte matérielle des importations de l'aire urbaine de Lyon : présentation des résultats

S'appuyant sur une méthodologie d'étude novatrice (présentée en annexe), l'évaluation de l'empreinte matérielle des importations lyonnaises a permis de produire une base de données relativement étoffée. Voici quelques éclairages pour en comprendre les contours et l'architecture.

1.1 La prise en compte du contenu en matières premières de l'ensemble des biens et services importés par l'économie lyonnaise

Une photographie de l'empreinte matérielle des importations lyonnaises a été établie pour l'année 2015 à l'échelle de l'aire urbaine de Lyon. Provenant du reste de la France ou de l'étranger, ces flux d'importations répondent aux besoins du tissu économique lyonnais (consommations intermédiaires) et des ménages résidents (consommations finales).

Comme le souligne le schéma ci-dessous, l'analyse vise à mesurer le **contenu en matières premières de l'ensemble des importations de biens et services** de l'économie lyonnaise, quel que soit leur degré de transformation.



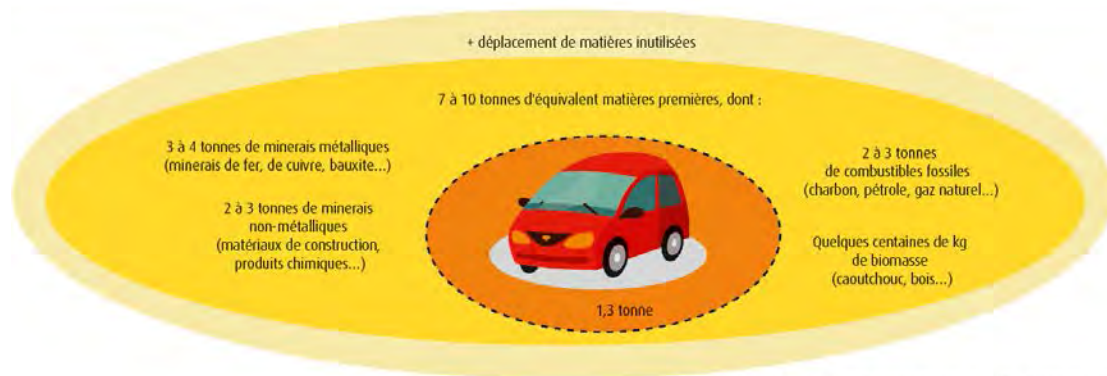
De même, pour disposer d'une image robuste de la situation de dépendance de l'économie locale, il est indispensable de porter attention aux **consommations de matières indirectes liées aux flux d'importation** (ou « flux cachés »). En effet, la matérialité des importations du territoire lyonnais ne renvoie pas seulement au poids apparent des produits (bruts, semi-finis ou finis) qui y entrent ou qui en sortent. Des matières (biomasse, minéraux métalliques et non métalliques, combustibles fossiles) ont été utilisées en amont pour produire et transporter les produits importés ou exportés mais ne sont pas incorporés à ceux-ci (voir exemple d'une automobile ci-dessous). Ces quantités de matières non apparentes et donc non comptabilisées aux frontières sont d'autant plus élevées que les produits en question sont manufacturés : un produit fini présente des flux indirects plus importants qu'une matière brute (voir exemple de l'automobile ci-dessous). L'écart entre flux apparents et flux indirects peut se révéler tout à fait considérable : dans une note publiée en mai 2016, le Commissariat Général au Développement Durable indique que, en apparence, les importations françaises de marchandises représentent 341 millions de tonnes en 2013, tandis que leur volume total

(incluant les flux indirects) s'avère plus de quatre fois plus élevé puisqu'il se monte à 1 526 millions de tonnes³.

Au total, la présente étude prend en compte l'ensemble des matières premières consommées tout au long de la chaîne de production des biens et services importés par l'économie lyonnaise.

Flux apparents et flux indirects : l'exemple d'une automobile

Une voiture neuve importée pesant 1,3 tonne est comptabilisée comme telle dans les statistiques douanières (voir schéma ci-dessous). Pourtant, d'autres quantités de matières ont été mobilisées dans un ou plusieurs pays étrangers pour fabriquer tous les matériaux présents dans cette voiture. De l'énergie a également été nécessaire pour les extraire, les transformer, les transporter.



Sources : Eurostat, Bio Intelligence Service, Wuppertal Institut - Traitements : 50eS

1.2 Décomposition de l'empreinte matérielle par catégories de matières premières

La méthode d'estimation du contenu en matières premières des importations lyonnaises (voir présentation détaillée de la méthodologie en annexe) permet de distinguer quatre grandes catégories de matières premières – biomasse, énergies fossiles, minéraux



³ Commissariat Général au Développement Durable – Matières mobilisées par l'économie française : une baisse stabilisée depuis la crise de 2008 – Chiffres & statistiques, n°761, mai 2016

métalliques, minéraux non métalliques –, elles-mêmes subdivisées en plusieurs sous-catégories. Au total, les résultats d’analyse distinguent 52 matières premières.

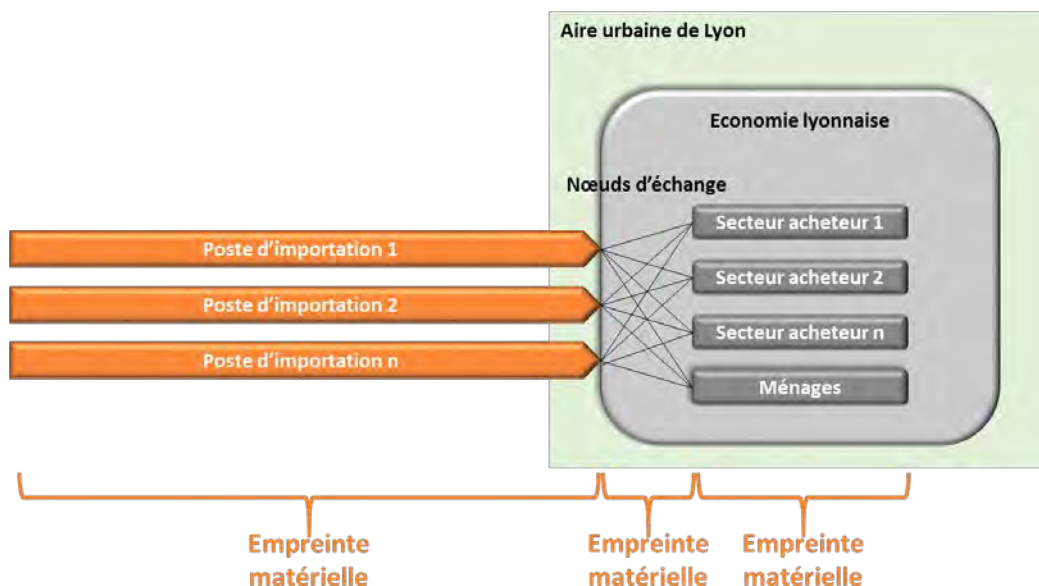
Cette décomposition de l’empreinte matérielle par catégories de matières premières se justifie pour deux raisons :

- en amont, ces matières peuvent présenter des conditions d’approvisionnement (provenance, disponibilité) tout à fait différentes. Dès lors, la question de la dépendance ne prend pas la même acuité selon que l’on a affaire à des ressources qui présentent une disponibilité satisfaisante à l’échelle nationale (voire régionale) ou à des ressources dont l’approvisionnement repose entièrement sur des flux d’importation provenant de pays étrangers (voire extra-européens) et apparaissant en voie de raréfaction à l’échelle mondiale⁴.
- en aval, les différences de nature de ces matières premières suscite logiquement une grande diversité usages intermédiaires et finaux : par exemple, les usages alimentaires de la biomasse ont peu à voir avec les usages industriels de minéraux métalliques.

1.3 Décomposition de l’empreinte matérielle par « postes d’importation », « secteurs acheteurs » et « nœuds d’échange »

La construction de tables entrées-sorties de l’économie lyonnaise (voir présentation détaillée de la méthodologie en annexe) permet de retracer l’origine de l’empreinte matérielle des importations lyonnaises :

- Quelle est l’empreinte matérielle de chaque « poste d’importation » de l’économie lyonnaise (378 catégories de biens et services importés) ?
- Quelle est l’empreinte matérielle des importations de chaque « secteur acheteur » de l’économie lyonnaise (378 secteurs d’activités + administrations publiques + ménages) ?
- Quelle est l’empreinte matérielle des « nœuds d’échanges » (croisements poste d’importation / secteur acheteur : plus de 140 000 nœuds d’échange) qui structurent les importations lyonnaises ?



Trois manières de décomposer l’empreinte matérielle des importations lyonnaises

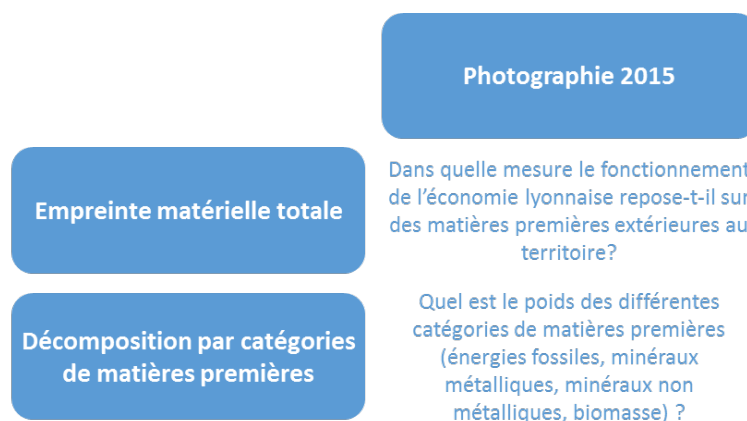
⁴ Voir Boris Chabanel - L’empreinte matérielle de l’économie. Quels enjeux de compétitivité et de résilience ? – Métropole de Lyon, septembre 2016

2. Prendre la mesure de la dépendance de l'économie lyonnaise aux ressources extérieures

2.1 Quelles clés d'analyse ?

L'évaluation de la dépendance de l'économie lyonnaise aux ressources extérieures implique de dresser une photographie de l'empreinte matérielle de ses importations, c'est-à-dire de l'ensemble des matières premières consommées tout au long de la chaîne de production des biens et services importés. Plusieurs angles d'analyse pertinents sont présentés ci-dessous et développés dans les pages qui suivent.

Analyser l'ampleur et la composition de l'empreinte matérielle lyonnaise



Mettre en évidence l'empreinte matérielle des importations destinées uniquement à la consommation finale des ménages de la région lyonnaise

Comme indiqué dans la partie précédente, les importations lyonnaises (provenant du reste de la France ou de l'étranger) découlent à la fois de la demande des activités marchandes et non marchandes (consommations intermédiaires : importations Business to Business) et de celle des ménages résidents (consommations finales : importations Business to Consumer) de l'aire urbaine de Lyon (voir flèches orange dans le schéma ci-dessous).

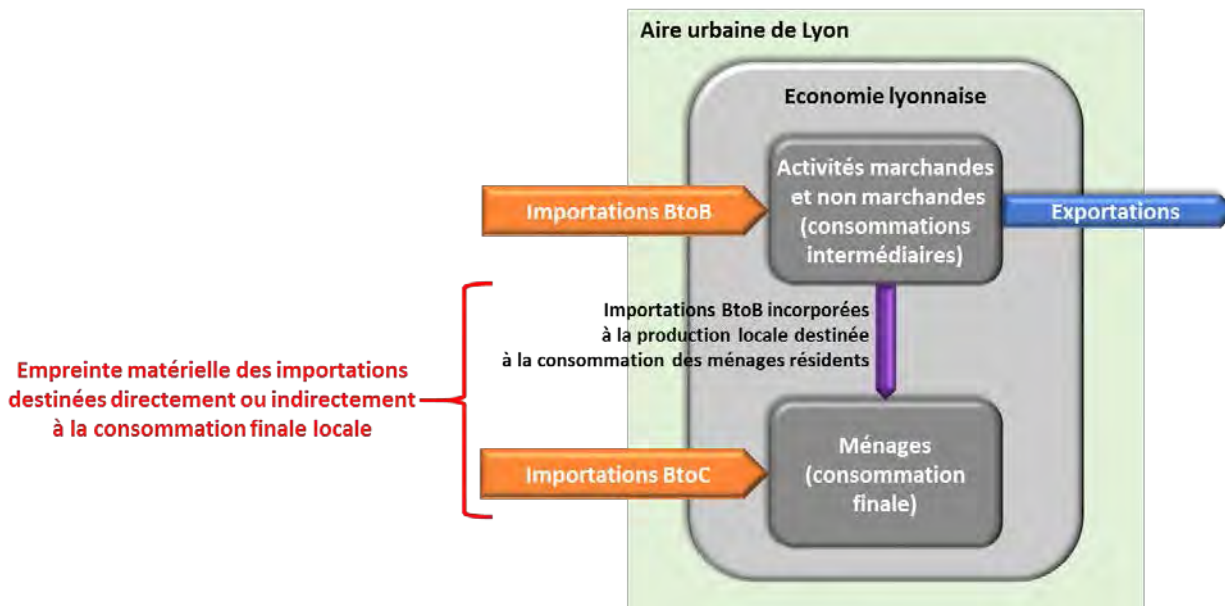
Or, selon le « Panel International des Ressources » (International Resource Panel) du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), la responsabilité de chaque territoire dans la consommation mondiale de ressources naturelles doit se mesurer à l'aune des ressources que chacun consomme pour satisfaire la consommation finale de sa population. En d'autres termes, **un territoire est responsable des ressources qu'il extrait de son propre environnement naturel ainsi que des ressources contenues par ses importations** ; en revanche, la responsabilité de ses exportations (et des ressources qu'elles contiennent) doit être assignée aux territoires qui en sont destinataires.

Cette approche fait également écho à la notion de résilience territoriale. Dans la perspective d'une dégradation de la disponibilité des ressources naturelles à l'échelle mondiale, un enjeu fondamental pour la métropole lyonnaise est d'assurer les conditions permettant de satisfaire durablement les besoins de la population locale. Ce qui implique de **mieux cerner l'ampleur des ressources extérieures mobilisées actuellement pour répondre à la consommation finale des habitants de la région lyonnaise**.

Pour ce faire, il convient d'isoler parmi les flux d'importations de l'économie lyonnaise ceux destinés à la consommation finale locale. Comme indiqué plus haut, il s'agit bien entendu des importations de biens et de services qui viennent satisfaire directement la consommation finale ménages résidents (importations BtoC : Business to Consumer), mais pas seulement. En effet, il convient également de prendre en compte les importations incorporées dans la production locale de biens et de services qui est

consommée *in fine* par les habitants (flèche violette dans le schéma ci-dessous). Autrement dit, la satisfaction de la consommation finale des habitants repose en partie sur la production locale, dont les consommations intermédiaires donnent lieu elles aussi à des importations (importations BtoB : Business to Business). Il convient donc d'identifier également ces importations destinées indirectement à la consommation finale locale.

L'analyse entrées-sorties territoriale rend possible la modélisation de ces différents flux. Ce qui permet d'obtenir une estimation de l'empreinte matérielle des importations lyonnaises destinées à la consommation finale des habitants.



Comparer la situation lyonnaise avec d'autres grandes aires urbaines françaises

En toute logique, l'empreinte matérielle des importations des principales aires urbaines françaises reflète globalement leur taille démographique (nombre d'habitants) et économique (production locale) : plus le territoire compte d'habitants et produit des richesses, et plus le montant de ses importations sera important, ce qui génère de fait une empreinte matérielle plus élevée. Ainsi, si l'on raisonne en valeur absolue, l'aire urbaine de Paris affiche une empreinte matérielle écrasante comparativement à celles des autres grandes aires urbaines.

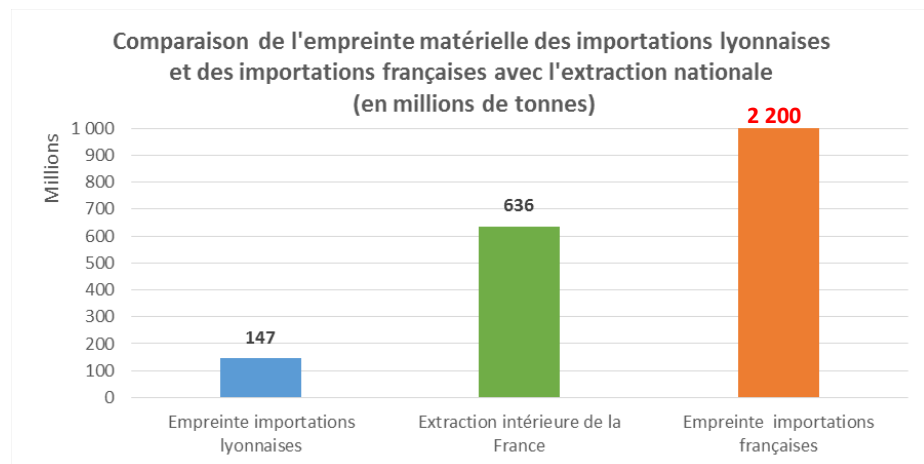
Toutefois, comparer le niveau de dépendance matérielle de différents territoires implique de neutraliser cet effet taille en évaluant le contenu en matières premières de chaque euro d'importation : lorsqu'un territoire réalise 1 million d'euros d'importations, quelle empreinte matérielle génère-t-il ? Cette approche permet ainsi de voir dans **quelle mesure la satisfaction de la demande locale totale (consommation professionnelle + consommation des ménages) dépend de ressources extérieures au territoire**. Concrètement, il s'agit de rapporter l'empreinte matérielle (tonnes) des importations à leur montant (euros).

D'autre part, il paraît également opportun de faire un focus sur le contenu en matières premières des importations destinées uniquement à la consommation finale des ménages résidents. Ceci permet de **comparer l'empreinte matérielle du mode de vie des habitants des principales aires urbaines françaises**. Pour ce faire, l'empreinte matérielle des importations « consommation finale locale » est rapportée au nombre d'habitants.

2.2 L’empreinte matérielle des importations lyonnaises en 2015

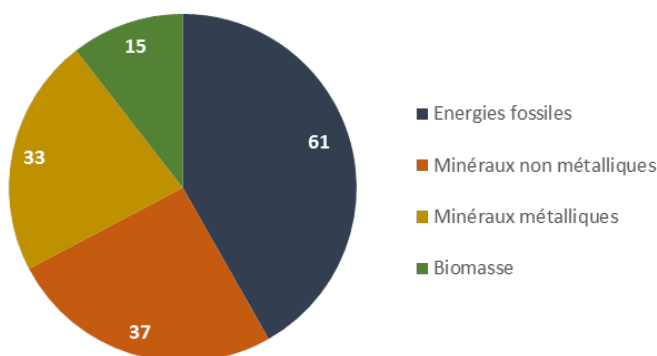
Une empreinte de 147 millions de tonnes...

Le volume global du contenu en matières premières des importations lyonnaises s’élève à près de **147 millions de tonnes** en 2015. Parce qu’il est difficile de prendre la mesure de ce que représente une telle quantité, il paraît utile de proposer quelques points de référence. Précisons tout d’abord que l’extraction totale de ressources naturelles sur l’ensemble du territoire français s’élève à **636 millions de tonnes** en 2013⁵ (voir graphique ci-dessous). Ainsi, en raisonnant sur un plan purement quantitatif, les matières premières contenues par les importations lyonnaises équivalent à 23% de l’extraction nationale ; pour rappel la population de l’aire urbaine de Lyon représente environ 3,5 % de la population nationale. Cela nous donne une première idée du décalage existant entre les ressources nécessaires à l’économie lyonnaise et les ressources disponibles à l’échelle française.



Cette situation de dépendance matérielle apparaît plus nettement encore lorsque l’on se penche sur l’empreinte matérielle des importations de la France. Estimées avec la même méthode que pour les importations lyonnaises, celle-ci s’élève à près de 2,2 milliards de tonnes en 2015. En ajoutant l’extraction nationale mentionnée plus haut (636 M t.), on obtient la totalité des matières premières requises (« Raw material input » en anglais) par l’économie française : un peu plus de 2,8 milliards de tonnes. On constate alors que **plus de 70% des besoins matériels de la France dépendent de ressources provenant de l’extérieur du pays**. Autrement dit, la dépendance matérielle de l’économie lyonnaise n’est pas contrebalancée par une situation plus favorable à l’échelle nationale.

Contenu en matières premières des importations lyonnaises en 2015 (en millions de tonnes)



... composée en large partie de matières épuisables et non disponibles en France

Cette empreinte matérielle globale des importations lyonnaises se compose de différentes catégories de matières premières. Comme l’indique le graphique ci-contre, les énergies fossiles en constituent de loin la première composante (42%). Viennent ensuite les minéraux non métalliques (26%), les minéraux métalliques (22%) et la biomasse (11%). Cette répartition est proche de celle de l’empreinte matérielle des importations françaises, à l’exception des minéraux non métalliques qui n’en représentent que 18%. Au total, le contenu en matières premières des importations

⁵ Commissariat Général au Développement Durable – Matières mobilisées par l’économie française : une baisse stabilisée depuis la crise de 2008 – Chiffres & statistiques, n°761, mai 2016

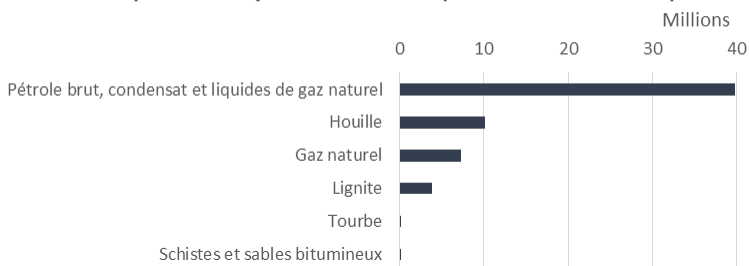
L'empreinte matérielle des importations lyonnaises

lyonnaises est constitué aux 2/3 de ressources épuisables et non disponibles en France⁶ (énergies fossiles et de minerais métalliques).

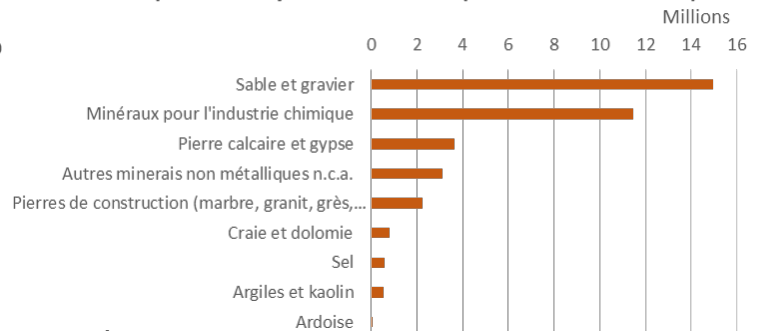
L'analyse peut également être affinée pour chacune de ces grandes familles de matières (voir graphiques ci-dessous) :

- Les produits pétroliers représentent 65% de l'empreinte « énergies fossiles ».
- Les « sables et graviers » et les « minéraux chimiques » représentent 71% de l'empreinte « minéraux non métalliques ».
- Le « cuivre » et le « bauxite et autre aluminium », représentent 63% de l'empreinte « minéraux métalliques ».
- Les « cultures fourragères », les « céréales » et les « bois industriels » représentent 54% de l'empreinte « biomasse »

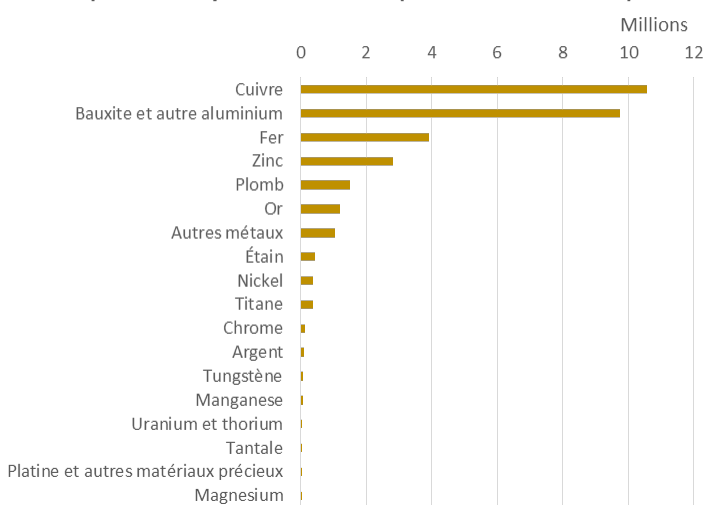
Décomposition de l'empreinte "énergies fossiles" des importations lyonnaises en 2015 (en millions de tonnes)



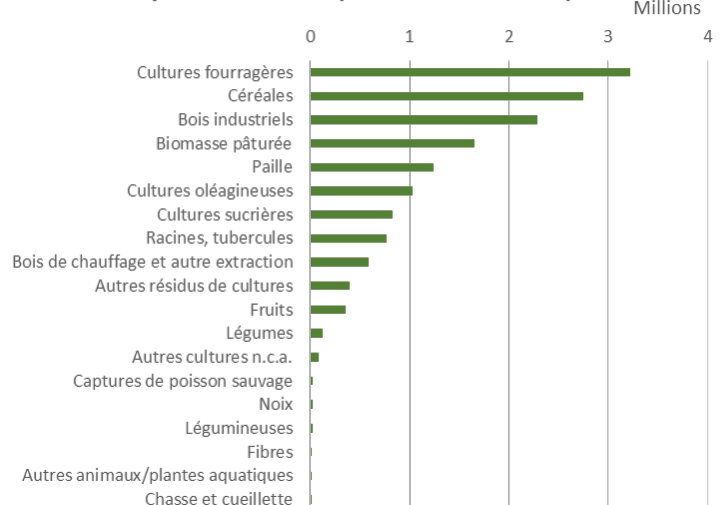
Décomposition de l'empreinte "minéraux non métalliques" des importations lyonnaises en 2015 (en millions de tonnes)



Décomposition de l'empreinte "minéraux métalliques" des importations lyonnaises en 2015 (en millions de tonnes)



Décomposition de l'empreinte "biomasse" des importations lyonnaises en 2015 (en millions de tonnes)

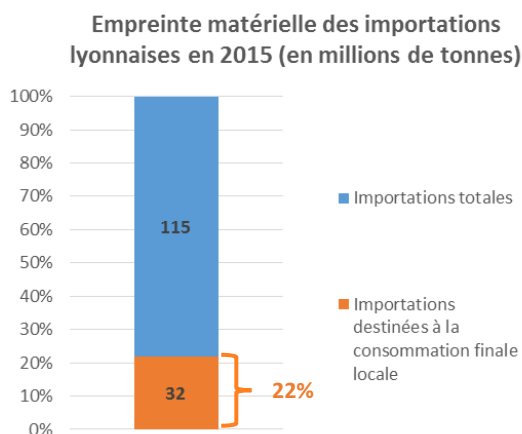


⁶ Voir Commissariat Général au Développement Durable – Le cycle des matières dans l'économie française – Repères, septembre 2013

2.3 L'empreinte matérielle des importations destinées uniquement à la consommation des ménages

L'empreinte matérielle des importations destinées uniquement à la consommation finale locale s'élève à 32 millions de tonnes

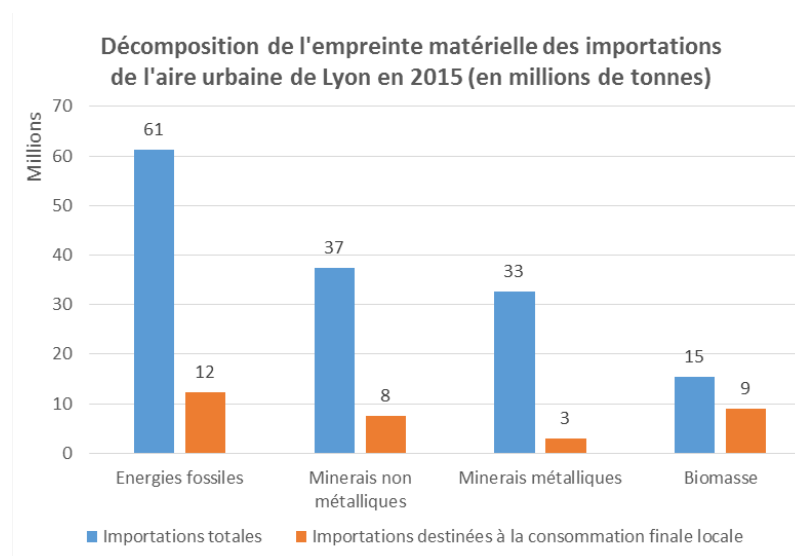
Lorsque l'on se focalise sur les importations destinées directement ou indirectement à la consommation des ménages résidents au sein de la région lyonnaise (voir 2.1), on constate qu'elles ne représentent qu'une part très secondaire des 147 millions de tonnes de l'empreinte matérielle globale (voir graphique ci-dessous). Ceci traduit le fait que la majeure partie des importations lyonnaises sont générées par le tissu économique local et sont intégrées à des productions avant tout destinées à servir une demande extérieure au territoire. L'analyse entrées-sorties montre en effet que près de la moitié de la production locale est exportée vers le reste du pays ou l'étranger.



La composition de l'empreinte matérielle change de physionomie

Comparativement à l'empreinte globale, l'empreinte « consommation finale locale » soulève plusieurs constats :

- Le contenu en énergies fossiles ainsi que le contenu en minerais non métalliques sont divisés par 4 et représentent une part (respectivement 39% et 24%) légèrement réduite de l'empreinte matérielle.
- Le contenu en minerais métalliques est en revanche divisé par 10 et ne représente plus que 10% de l'empreinte matérielle (contre 22% pour l'ensemble des importations lyonnaises).



L'empreinte matérielle des importations lyonnaises

- Le contenu en biomasse recule également mais dans des proportions nettement moins fortes et représente ici 28% de l'empreinte matérielle (contre 11% pour l'ensemble des importations).

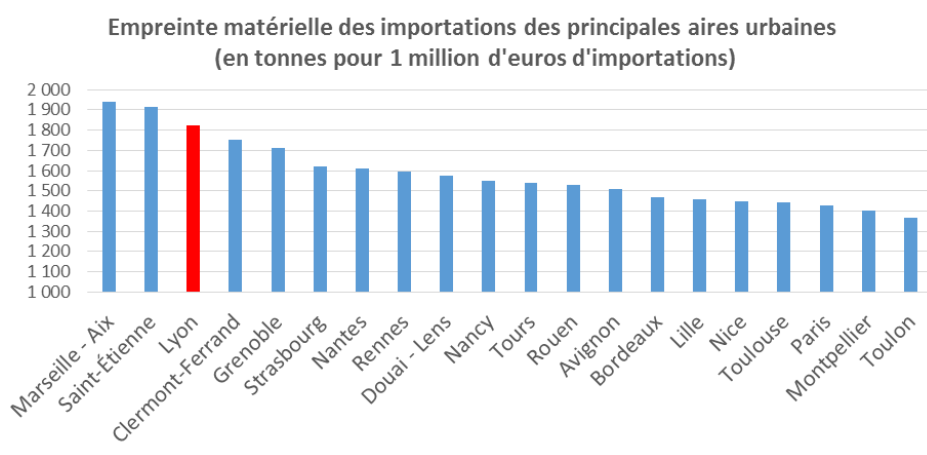
Si l'on se penche sur le détail de chaque famille de matières premières, deux remarques s'imposent :

- Energies fossiles : la nette domination des produits pétroliers demeure. Autrement dit, même en neutralisant la vocation exportatrice de l'industrie lyonnaise du raffinage de pétrole, le poids du pétrole dans l'empreinte matérielle lyonnaise reste important.
- Minerais non métalliques : la forte prédominance des sables et graviers perdure ; cela n'est plus le cas en revanche des minéraux destinés à l'industrie chimique, ce qui souligne le caractère exportateur de cette dernière.

2.4 Comparaison avec les principales aires urbaines françaises

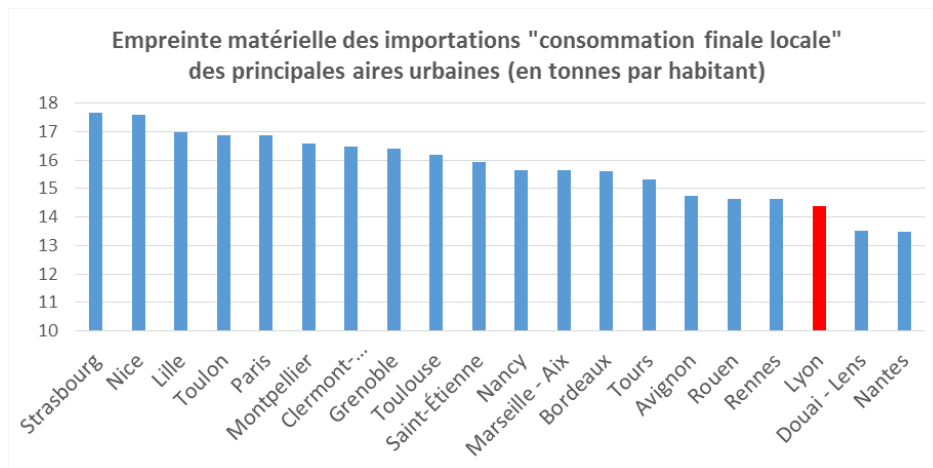
L'empreinte matérielle de la région lyonnaise apparaît plus élevée que celle de la plupart des grandes aires urbaines françaises

Afin de comparer le niveau de dépendance matérielle de la région lyonnaise avec d'autres territoires, l'empreinte matérielle des importations peut être rapportée à leur montant en euros, ce qui permet d'évaluer le contenu en matière premières de chaque euro d'importation. Dans le cas de l'aire urbaine de Lyon, cela revient à diviser 147 millions de tonnes par 80 milliards d'euros, soit environ 1 800 tonnes pour 1 million d'euros d'importations. Or, parmi les 20 grandes aires urbaines françaises, seules Saint-Etienne et Marseille-Aix présentent une empreinte matérielle supérieure à celle de Lyon (voir graphique ci-dessous). Les importations lyonnaises génèrent en effet des empreintes « énergies fossiles », « minéraux métalliques » et « minéraux non métalliques » plus élevées qu'ailleurs. En revanche, la région lyonnaise se positionne dans le dernier tiers du classement concernant l'empreinte biomasse.



A contrario, l'empreinte matérielle des importations destinées uniquement à la consommation des habitants s'avère inférieure en région lyonnaise

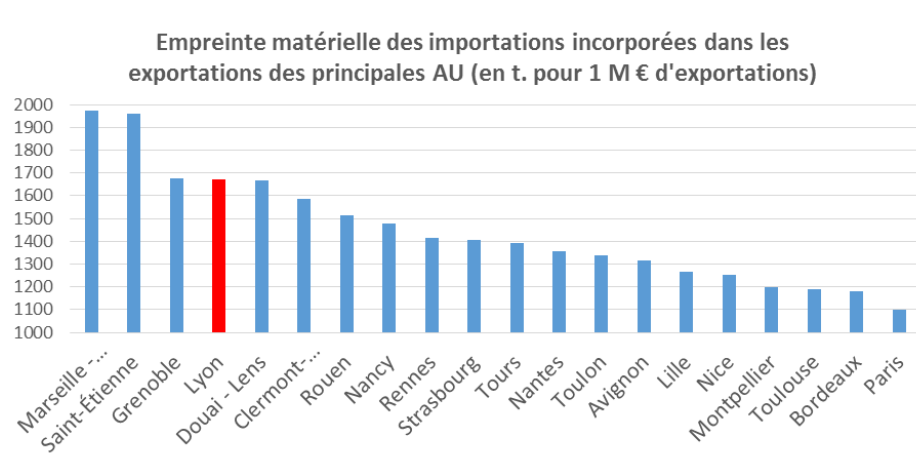
Comme indiqué plus haut (voir 2.1), il est possible d'évaluer l'empreinte matérielle des importations destinées à la consommation finale locale des ménages. Pour comparer la région lyonnaise aux autres aires urbaines, cette empreinte matérielle est rapportée au nombre d'habitants. On constate alors que la région lyonnaise affiche une empreinte matérielle (14,4 tonnes par habitant) inférieure à la plupart de celles des aires urbaines de comparaison (voir graphique ci-dessous). Ce constat concerne avant tout les empreintes « énergies fossiles » et « minéraux non métalliques ».



Pour autant, l'empreinte matérielle par habitant de l'aire urbaine de Lyon reste nettement supérieure à la consommation moyenne de ressources naturelles par habitant à l'échelle mondiale⁷ (10 tonnes par habitant). Ces différents éclairages sont importants à garder en mémoire pour évaluer les enjeux de résilience de l'économie lyonnaise en termes de capacité à soutenir durablement le mode de vie actuel des habitants.

La forte empreinte matérielle de la métropole lyonnaise reflète donc avant tout le profil exportateur et les spécificités de son économie

Comme on le verra dans les parties suivantes, les constats précédents reflètent certaines spécificités de l'économie lyonnaise. Celle-ci présente en effet un profil exportateur plus affirmé : comparativement aux autres aires urbaines, l'économie lyonnaise génère davantage d'exportations par emploi (montant d'exportation par emploi). Or, cette production exportée implique en amont des importations. Il paraît ainsi opportun d'évaluer le contenu en matières premières des importations incorporées dans les exportations lyonnaises : il se situe en moyenne à 1 670 tonnes pour 1 million d'euros d'exportations. Ce volume apparaît plus élevé que pour la plupart des aires urbaines de comparaison (voir graphique ci-dessous). A noter, ce constat concerne également l'aire urbaine de Saint-Etienne.



Les éclairages présentés dans la troisième partie suggèrent que l'empreinte matérielle élevée des exportations lyonnaises reflète en particulier le fait que ces dernières reposent sur plusieurs industries de process – raffinage, chimie, pharmacie, transformation des métaux, agroalimentaire... - dont l'activité implique, par définition, la transformation de matières premières brutes ou peu transformées. Par exemple, la forte empreinte « énergies fossiles » lyonnaise renvoie notamment aux importations massives de pétrole brut nécessaires à l'industrie du raffinage présente en région lyonnaise.

Compte tenu du caractère exportateur de l'économie lyonnaise et du statut de seconde métropole française de Lyon, la suite de l'analyse portera sur l'ensemble de l'empreinte matérielle des importations (147 millions de tonnes). Autrement dit, prendre en compte l'empreinte matérielle des importations soulève non seulement la question de la soutenabilité des besoins de consommation finale des habitants mais également la capacité de l'industrie lyonnaise à préserver dans la durée sa capacité exportatrice.

⁷ International Resource Panel – Global material flows and resource productivity – United Nations Environment Programme (UNEP), 2016

A travers le contenu en matières premières de ses importations, l'économie lyonnaise dépend de ressources provenant du reste du pays ou du reste du monde.

- **Les volumes en jeu apparaissent considérables** : ils se chiffrent en dizaines de millions de tonnes.
- Le contenu en matières premières des importations lyonnaises est constitué aux **2/3 de ressources épuisables et non disponibles en France (énergies fossiles et de minerais métalliques)**.
- **La région lyonnaise semble davantage dépendante** que les aires urbaines de Paris, Toulouse et Nice, du fait en particulier de son profil plus exportateur.

Pour aller plus loin

1) Pour mieux appréhender la situation de dépendance de l'économie lyonnaise, il serait utile d'apporter d'autres compléments aux éclairages précédents. Tout d'abord, une connaissance plus fine des **aires d'approvisionnement** de la région lyonnaise en matière de biomasse (produits agricoles et sylvicoles en particulier) et de minéraux non métalliques (ceux destinés à la construction et ceux destinés à l'industrie chimique en particulier) permettrait de mieux jauger et d'anticiper une possible dégradation de leur disponibilité à l'échelle régionale et nationale. En effet, si l'on traduit les échanges extérieurs (import-export) de produits agricoles de la France en surface de production, la France apparaît déficitaire de 1,5 million d'hectares en 2005 et la production agricole par habitant plafonne depuis les années 2000, voire recule⁸. Concernant les minéraux non métalliques, l'exemple de l'Île-de-France montre que cette région est en situation de pénurie en matériaux de construction⁹ (CGDD, 2014).

2) D'autre part, il serait particulièrement utile de confronter l'empreinte matérielle des importations lyonnaises aux ressources disponibles à proximité. Ceci suppose de disposer d'un **état des lieux de l'extraction de ressources** au sein de la région lyonnaise : production de biomasse agricole et sylvicole, extraction de minéraux non métalliques, etc. Du reste, en ajoutant extraction intérieure et empreinte matérielle des importations, on obtiendrait une vue complète de l'ensemble des matières premières consommées par l'économie lyonnaise¹⁰.

3) Enfin, s'agissant de la biomasse et des minéraux non métalliques, l'empreinte matérielle des importations lyonnaises pourrait être comparée aux **volumes de ressources secondaires issues du recyclage des déchets et aux gisements de déchets potentiellement recyclables**. Ces propositions renvoient à des études ultérieures.

⁸ Voir Solagro - Afterres 2050. Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050

⁹ Voir Commissariat Général au Développement Durable – Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements. Guide méthodologique – Références, juin 2014

¹⁰ Soulignons qu'Eurostat utilise un indicateur appelé « Raw material input » (RMI) : RMI = équivalents matières premières des importations + extraction intérieure.

3. Identifier les flux d'importations générant les principales vulnérabilités pour l'économie lyonnaise

3.1 Quelles clés d'analyse ?

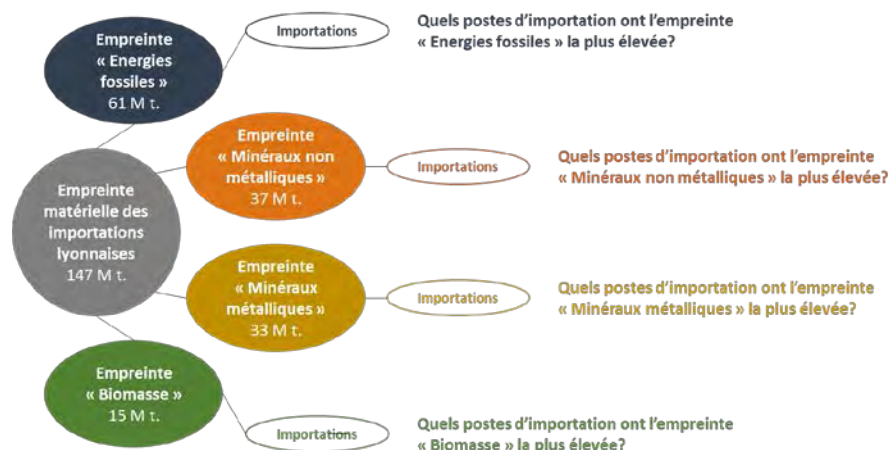
La partie précédente a permis de dégrossir le contenu en matières premières des importations lyonnaises prises dans leur ensemble (importations provenant du reste de la France ou de l'étranger). Un second volet d'analyse consiste à identifier quels flux d'importation contribuent le plus à cette empreinte matérielle globale. Rappelons que les importations désignent l'ensemble des biens et des services fournis par des agents économiques non-résidents à des agents économiques résidents (définition Insee). L'empreinte matérielle des importations lyonnaises peut donc être analysée sous deux angles complémentaires:

- Quels « postes d'importation » présentent l'empreinte matérielle la plus élevée ?
- Quels « secteurs acheteurs » sont à l'origine de ces importations à forte empreinte matérielle ?

Ce travail de repérage des flux d'importation générant le plus de dépendance à l'égard de matières premières extérieures au territoire apparaît essentiel pour cerner les principales zones de vulnérabilité de l'économie lyonnaise dans la perspective d'une dégradation de la disponibilité des matières premières à l'échelle nationale, européenne ou mondiale.

Identifier les « postes d'importation » à forte empreinte matérielle

Au sens restreint, les flux d'importation renvoient aux différents « postes d'importation » de l'économie lyonnaise, c'est-à-dire les différentes catégories de biens et services qu'elle importe (378 postes d'importation sont distingués dans cette étude). Chacun de ces postes d'importations, par son contenu en matières premières, contribue plus ou moins fortement à l'empreinte matérielle globale des importations lyonnaises (147 millions de tonnes). Dès lors, tout l'enjeu consiste à identifier les **postes d'importations « les plus chargés en matière premières »** et ce pour chaque famille d'empreinte (voir schéma ci-dessous).



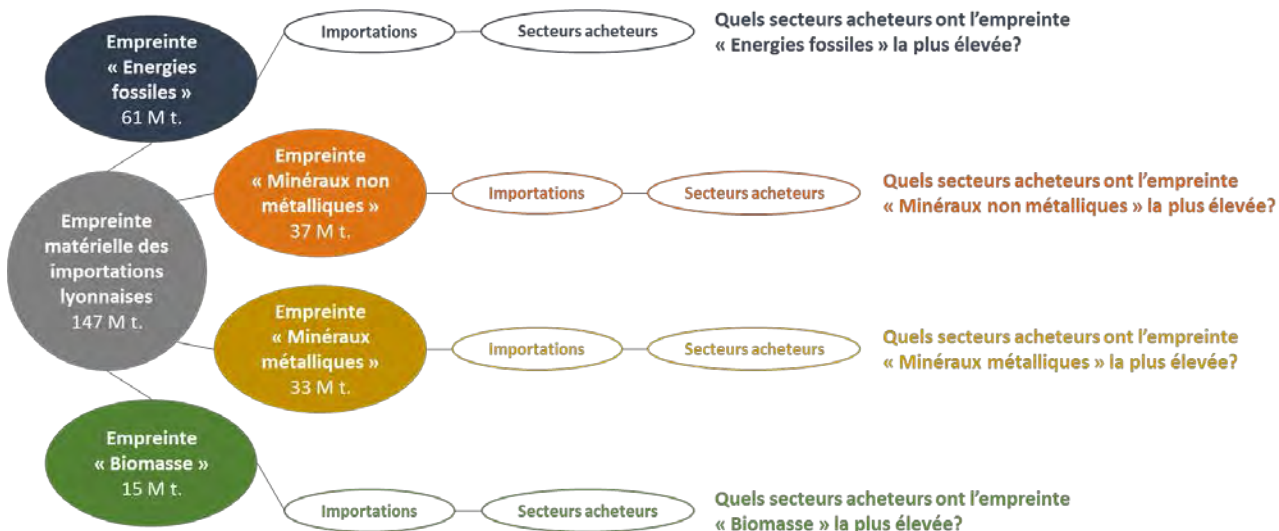
Mais un flux d'importation n'entraîne pas seulement une dépendance matérielle plus ou moins forte à l'égard de matières premières extérieures au territoire. Il peut également représenter une forme de dépendance économique lorsque ce flux vient satisfaire une part importante de la demande locale correspondante. Rappelons que la demande locale est constituée des biens et services (marchands et non marchands) consommés annuellement par les secteurs d'activités (consommations intermédiaires) et les ménages (consommation finales) de l'économie lyonnaise. **La demande locale lyonnaise est estimée**

à près de 150 milliards d'euros en 2015 et plus de la moitié est satisfaite par des importations (voir schéma ci-dessous). Pour prendre un exemple précis, la demande locale de légumes s'élève à 300 million d'euros et est satisfaite à 86% par des importations. En bref, il est possible d'affiner l'analyse de la dépendance extérieure de l'économie lyonnaise en calculant un « **taux de dépendance aux importations** » pour chacun des 378 postes de la demande locale : quelle part de la demande lyonnaise est satisfaite par les importations ? Les pages qui suivent mettent en évidence les postes d'importation pour lesquels ce taux dépasse 75%.



Identifier les « secteurs acheteurs » à l'origine des importations à forte empreinte matérielle

Mettre en évidence les zones de vulnérabilités de l'économie lyonnaise implique également de se pencher sur les secteurs de l'économie lyonnaise qui, à travers leurs achats, génèrent les flux d'importation. Ces « secteurs acheteurs » renvoient aux différents secteurs d'activités (marchandes et non marchandes) qui composent le tissu économique local et comprennent également les ménages (soit 380 « secteurs acheteurs » au total). L'empreinte matérielle des importations peut ainsi être assignée aux différents « secteurs acheteurs » qui en sont à l'origine. Cette analyse a été réalisée pour chaque famille d'empreinte (voir schéma ci-dessous). Ceci doit permettre in fine d'identifier les secteurs qui dépendent le plus de ressources naturelles extérieures au territoire lyonnais et qui seraient, de ce fait, les plus impactés par une dégradation de la disponibilité de ces ressources.



La dépendance aux ressources extérieures ne suscite pas les mêmes vulnérabilités selon que ces secteurs acheteurs (hors ménages) représentent une composante plus ou moins importante de l'économie locale. En ce sens, les analyses qui suivent mettent en évidence les secteurs acheteurs représentant plus de 2 000 emplois locaux. A noter, d'autres indicateurs décrivant le poids d'un secteur dans l'économie locale pourraient être utilisés¹¹ : volume de la production (en euros), montant des exportations (en euros), effet

¹¹ Voir Boris Chabanel et Clara Perrin – L'enjeu du circuit économique local. Des clés pour comprendre et agir – Métropole de Lyon, juin 2016

multiplicateur sur le reste de l'économie (volume d'activité générée de façon indirecte et induite pour 100 euros de production directe).

Analyser l'empreinte matérielle d'un secteur d'activités précis

En complément de ce travail d'identification des flux d'importation générant l'empreinte matérielle la plus importante, il peut être utile de focaliser l'analyse sur un secteur d'activités précis. En effet, en fonction des orientations de la politique économique de la collectivité, certaines filières ou secteurs d'activités peuvent être jugés stratégiques pour le développement économique du territoire : par exemple, les biotechnologies, les cleantech ou encore l'économie numérique en région lyonnaise. De même, au plan plus opérationnel, les actions de développement économiques conduites au quotidien auprès des entreprises peuvent faire émerger des enjeux de développement propres à certaines entreprises, secteurs ou zones d'activités du territoire. De ce fait, il peut être judicieux d'analyser l'empreinte matérielle liée à tel ou tel secteur d'activité, en s'intéressant à ses différents postes d'importation, afin de jauger son niveau de dépendance, et donc de vulnérabilité, à l'égard de matières premières extérieures au territoire.

3.2 Les flux d'importation à forte empreinte « énergies fossiles »

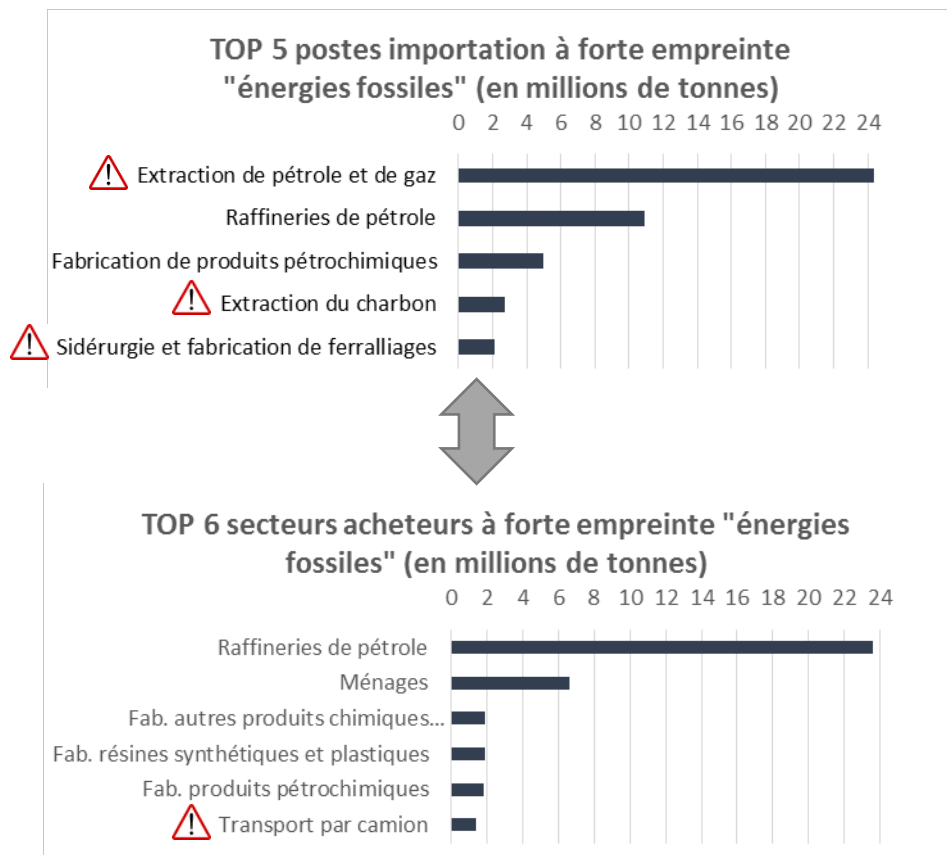
Le graphique du haut ci-dessous présente les 5 « postes d'importation » de l'économie lyonnaise (parmi 378 catégories de biens ou services importés) dont le contenu en énergie fossiles est le plus élevé en 2015. Ils représentent à eux seuls 74% de l'empreinte énergies fossiles des importations lyonnaises. Le graphique fait également apparaître un point d'alerte lorsque le taux de dépendance aux importations dépasse 90% : plus 90% de la demande locale satisfaits par les importations (cf. « quelles clés d'analyse » ci-dessus).



Le graphique du bas présente les principaux « secteurs acheteurs » de l'économie lyonnaise qui sont à l'origine des importations à forte empreinte énergies fossiles. Il met également en évidence les secteurs acheteurs qui représentent plus de 2 000 emplois locaux.



Lecture :
En 2015, le contenu en énergies fossiles des importations lyonnaises de produits pétroliers raffinés s'élève à 24 millions de tonnes. Plus de 90% de la demande locale de produits issus de la sidérurgie sont satisfaits par les importations.



Lecture :
En 2015, le contenu en énergies fossiles des importations liées à la consommation des ménages lyonnais s'élève à 6,6 millions de tonnes. Le secteur des transports routiers représente plus de 5 000 emplois locaux.

- En toute logique, les postes d'importations à forte empreinte « énergies fossiles » se composent de produits issus des activités d'extraction et de raffinage d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon).
- L'ampleur des importations de pétrole brut renvoie pour l'essentiel à la présence d'une forte industrie du raffinage en région lyonnaise, dont la production dessert un marché dépassant largement l'agglomération. Alors que l'extraction d'énergies fossiles s'avère quasi-nulle en France et en déclin en Europe, ceci soulève un enjeu d'anticipation de l'avenir de cette industrie et des activités locales qui en dépendent.
- L'importation massive de produits pétroliers raffinés donne une idée de la dépendance des ménages à l'égard des carburants fossiles.
- De même, la présence de l'activité de transport routier parmi les principaux secteurs acheteurs souligne l'enjeu des consommations énergétiques liées aux transports internes et externes à la région lyonnaise. Or, ce secteur représente plus de 20 000 emplois au sein de l'aire urbaine de Lyon.

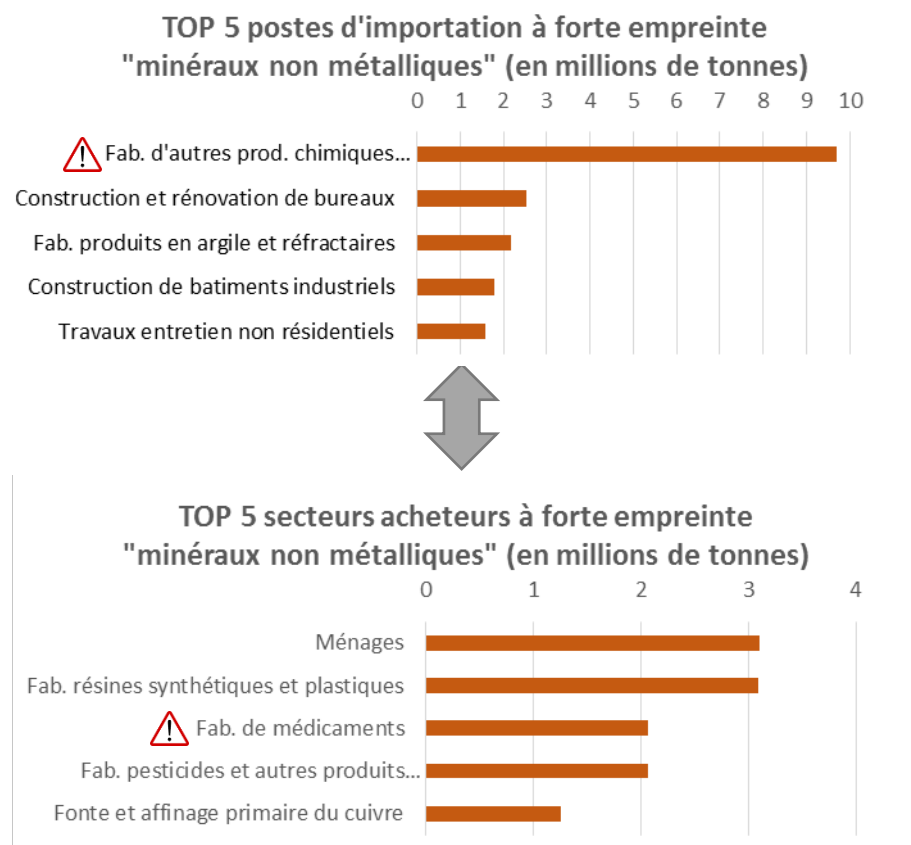
- Les importations de produits issus de l'industrie pétrochimiques présentent elles-aussi une empreinte « énergies fossiles » importante. Elles viennent alimenter différents secteurs de l'industrie chimique lyonnaise.
- Enfin, les importations de produits issus de la sidérurgie nécessitent également une forte consommation d'énergies fossiles tout au long de leur processus de production. A noter, l'économie lyonnaise est dépendante à 100% de ces importations pour satisfaire ses besoins.

3.3 Les flux d'importation à forte empreinte « minéraux non métalliques »

Le graphique du haut présente les 5 « postes d'importation » de l'économie lyonnaise (parmi 378 catégories de biens ou services importés) dont le contenu en minéraux non métalliques est le plus élevé en 2015. Ils représentent à eux seuls 48% de l'empreinte minéraux non métalliques des importations lyonnaises. Le graphique fait également apparaître un point d'alerte lorsque le taux de dépendance aux importations dépasse 75% : plus des ¾ de la demande locale satisfaits par les importations (cf. « quelles clés d'analyse » ci-dessus).



Le graphique du bas présente les principaux « secteurs acheteurs » de l'économie lyonnaise qui sont à l'origine des importations à forte empreinte minéraux non métalliques. Il met également en évidence les secteurs acheteurs qui représentent plus de 2 000 emplois locaux.



- La prédominance des importations de produits chimiques reflète l'importance de l'industrie chimique lyonnaise (pétrochimie, chimie minérale et organique, plasturgie, etc.) et son inscription dans des chaînes de valeur globalisées. La question de l'évaluation des vulnérabilités induites par cette situation se trouve

posée, en sachant que cette industrie représente plusieurs milliers d'emplois localement.

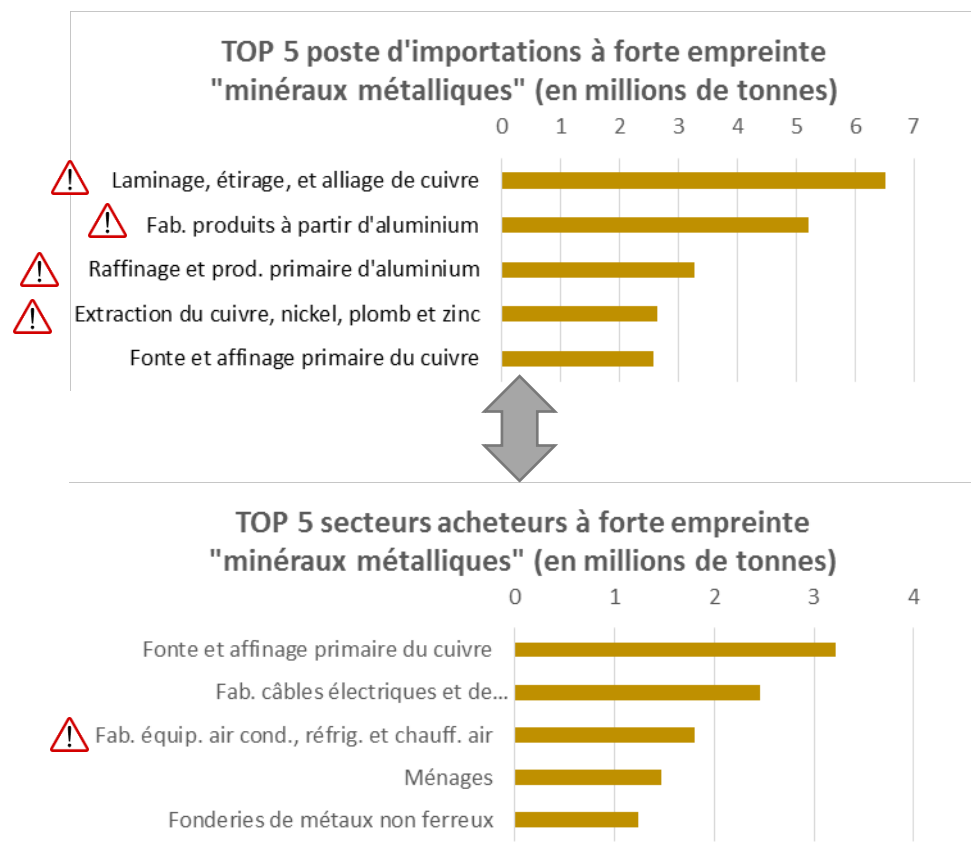
- Le recours à des entreprises de construction extérieures au territoire sur les chantiers lyonnais, de même que l'importation de matériaux de construction (produits en argile et réfractaires), génèrent également une forte empreinte matérielle (sables, graviers, pierre, etc.). Ces importations sont en partie liées aux besoins de construction des ménages, qui figurent en tête du classement des secteurs acheteurs.

3.4 Les flux d'importation à forte empreinte « minéraux métalliques »

Le graphique du haut présente les 5 « postes d'importation » de l'économie lyonnaise (parmi 378 catégories de biens ou services importés) dont le contenu en minéraux métalliques est le plus élevé en 2015. Ils représentent à eux seuls 62% de l'empreinte minéraux métalliques des importations lyonnaises. Le graphique fait également apparaître un point d'alerte lorsque le taux de dépendance aux importations dépasse 75% : plus des ¾ de la demande locale satisfaits par les importations (cf. « quelles clés d'analyse » ci-dessus).



Le graphique du bas présente les principaux « secteurs acheteurs » de l'économie lyonnaise qui sont à l'origine des importations à forte empreinte minéraux métalliques. Il met également en évidence les secteurs acheteurs qui représentent plus de 2 000 emplois locaux.



- Sans surprise, les importations à forte empreinte « minéraux métalliques » concernent des produits issus de l'extraction et de la transformation des métaux. Pour la plupart, elles satisfont une part très élevée de la demande locale, à l'instar de ce que l'on observe à l'échelle nationale.
- Ces importations sont générées en très large partie par l'industrie métallurgique, mécanique et électrique, autres secteurs spécifiques de l'économie lyonnaise. Dans un contexte marqué par une concentration de l'extraction de métaux dans une poignée de pays, il paraît opportun

d'approfondir l'analyse pour identifier plus précisément sur quels « métaux stratégiques » reposent l'industrie lyonnaise.

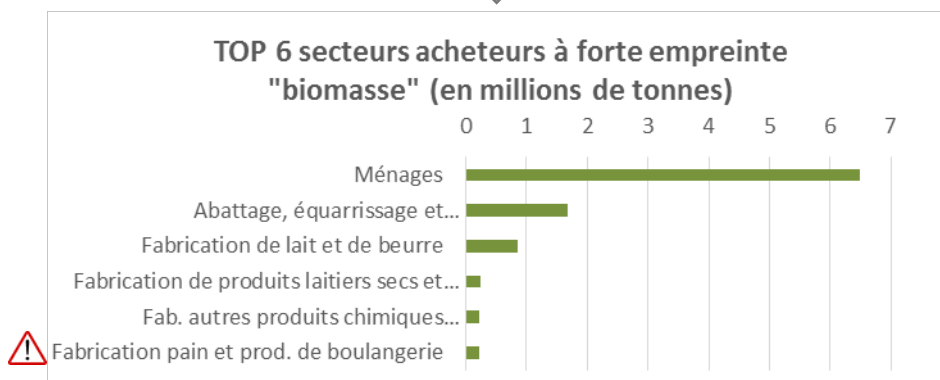
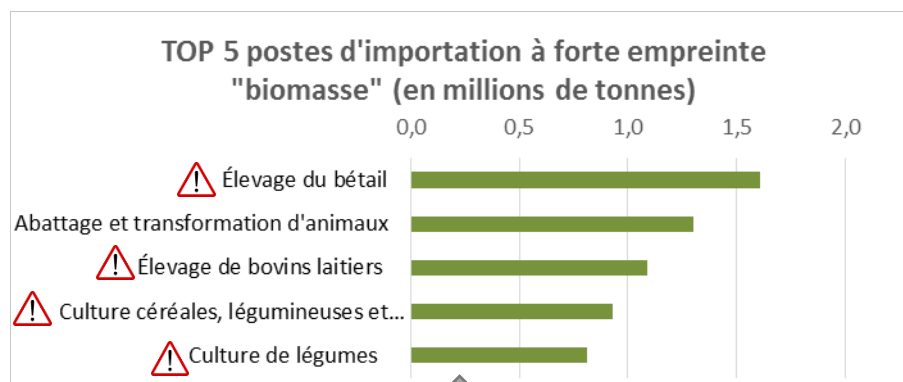
- La consommation des ménages lyonnais génèrent également des importations dont le contenu cumulé en minéraux métalliques s'avère élevé.

3.5 Les flux d'importation à forte empreinte « biomasse »

Le graphique du haut présente les 5 « postes d'importation » de l'économie lyonnaise (parmi 378 catégories de biens ou services importés) dont le contenu en biomasse est le plus élevé en 2015. Ils représentent à eux seuls 37% de l'empreinte biomasse des importations lyonnaises. Le graphique fait également apparaître un point d'alerte lorsque le taux de dépendance aux importations dépasse 75% : plus des ¾ de la demande locale satisfaits par les importations (cf. « quelles clés d'analyse » ci-dessus).



Le graphique du bas présente les principaux « secteurs acheteurs » de l'économie lyonnaise qui sont à l'origine des importations à forte empreinte biomasse. Il met également en évidence les secteurs acheteurs qui représentent plus de 2 000 emplois locaux.

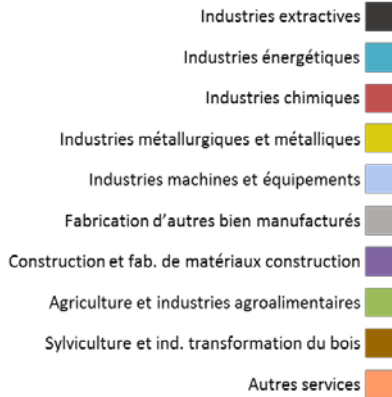


- Logiquement, les importations présentant une forte empreinte biomasse renvoient pour l'essentiel à des produits issus de l'agriculture et de l'industrie agroalimentaire. A l'exception des produits issus de la transformation d'animaux, la satisfaction de la demande locale s'avère fortement dépendante de ces importations.
- Ces importations sont destinées en large partie à la consommation des ménages de l'aire urbaine de Lyon.
- Elles sont également générées par un certain nombre d'industries agroalimentaires lyonnaises, en particulier : abattage et transformation

d’animaux, fabrication de produits laitiers, fabrication de pains et produits de boulangerie. A noter ce dernier secteur représentent plus de 7 000 emplois localement.

En résumé

Catégories de poste d’importation



Les éclairages précédents ont permis de faire ressortir les postes d’importation, les secteurs acheteurs et les nœuds d’échange à forte empreinte matérielle. En d’autres termes, il s’agit des flux d’importation qui pourraient être les plus impactés par une dégradation de la disponibilité des ressources à l’échelle nationale, européenne ou mondiale dans les années à venir. Cette partie permet également de comprendre que dépendance matérielle et vulnérabilité économique peuvent aller de paire dès lors qu’une part importante (voire la totalité) de la demande locale est satisfaite par des importations et que les secteurs acheteurs concernés constituent une composante importante de l’économie lyonnaise.

Au total, ce travail d’identification des flux d’importation générant les principales vulnérabilités pour l’économie lyonnaise incite à retenir :

- **16 postes d’importations** générant une empreinte matérielle globale (toutes matières premières confondues) supérieure à 1 million de tonnes et satisfaisant plus de 75% de la demande locale (voir schéma ci-dessous). A noter, bien que représentant un taux de dépendance aux importations limité (44%), le poste « raffinage du pétrole » figure parmi ces importations à fort enjeu en raison de l’ampleur de son empreinte matérielle.



- **16 secteurs acheteurs** générant une empreinte matérielle globale (toutes matières premières confondues) supérieure à 1 millions de tonnes et affichant une intensité matérielle (rapport entre le contenu en matières premières et le montant des importations) supérieure à 4 000 tonnes pour 1 millions d’euros d’importations (voir schéma ci-dessous). A noter, même s’ils présentent une intensité matérielle inférieure, les ménages figurent parmi ces secteurs acheteurs à fort enjeu en raison de l’ampleur en valeur absolue de l’empreinte matérielle de leurs importations.

Empreinte matérielle des importations lyonnaises

147 M t.

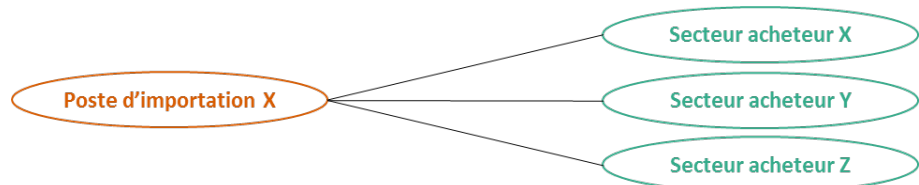
16 secteurs acheteurs à fort enjeu

	Empreinte totale > 2 M t.	Empreinte pour 1 M € d’importations > 4000 t.
Ménages	17,7	705
Raffinage du pétrole	24,7	4 176
Fabrication de résines synthétiques et de matériaux plastiques	5,1	4 977
Fabrication d’autres produits chimiques organiques	3,3	4 217
Fabrication de produits pétrochimiques	3,1	5 153
Fabrication de pesticides et autres produits chimiques agricoles	2,4	4 008
Fonte et affinage primaire du cuivre	4,6	26 956
Fonderies de métaux non ferreux	1,3	16 001
Fabrication de plaques et d’éléments de charpente	1,3	4 110
Obturbateurs et raccords	1,3	5 672
Laminage, étirage, extrusion et alliage de cuivre	1	19 697
Fabrication de fils et de câbles électriques et de communication	2,6	15 728
Fabrication d’équip. d’air cond., de réfrig. et chauff. de l’air	2,1	5 605
Abattage, équarrissage et transformation d’animaux	1,8	5 983
Construction et rénovation de rues et routes	1,3	5 894
Fabrication de bijoux et d’argenterie	1,2	6 534

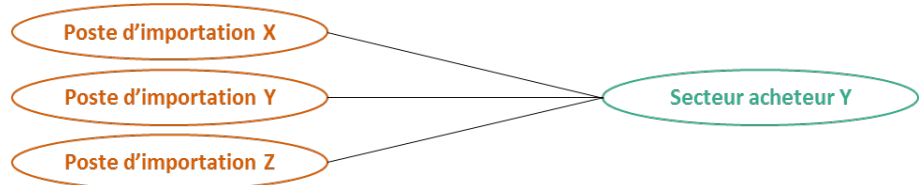
Pour aller plus loin

Afin de sélectionner plus finement les zones de vulnérabilité de l’économie lyonnaise, il est possible de mettre en évidence :

- pour chaque poste d’importation retenu, les principaux secteurs acheteurs de l’économie lyonnaise qui en sont à l’origine (secteurs dépendant directement de ces postes d’importation).



- pour chaque secteur acheteur retenu, leurs principaux postes d’importation à forte empreinte matérielle.



- pour chaque secteur acheteur retenu, les principaux secteurs de l’économie lyonnaise qui se fournissent auprès d’eux (secteurs dépendant indirectement des postes d’importation à forte empreinte matérielle : secteurs acheteurs de rang2).



4. Vers une économie lyonnaise plus résiliente, quelles opportunités de développement économique local ?

4.1 Une vision prospective : transition vers une économie reposant d’abord sur ses propres ressources et optimisant l’utilisation des ressources importées ?

Les parties précédentes ont permis de mettre en lumière la situation de dépendance matérielle de l’économie lyonnaise découlant de ses importations. Lyon constitue ainsi une bonne illustration de la situation paradoxale des métropoles : concentrant les populations, la puissance économique et les pouvoirs politiques, tout étant extrêmement dépendante des ressources du reste du monde, les métropoles font figures de « colosses aux pieds d’argile ». Ce paradoxe concerne tout particulièrement les métropoles européennes dans la mesure où, comme on l’a vu dans le précédent rapport¹², l’Europe constitue sans doute la région du monde la plus vulnérable face au risque de dégradation de la disponibilité de certaines matières premières stratégiques.

Dans ce contexte, la voie du statu quo peut apparaître comme un pari sur l’avenir : les entreprises et les territoires qui approvisionnent aujourd’hui l’économie lyonnaise seront toujours en mesure de le faire dans les décennies à venir. Pour le dire autrement, il s’agit de s’en remettre à leur bon vouloir et à leur capacité à développer des solutions adaptées à un monde où la disponibilité des matières premières sera de plus en plus contrainte.

Une voie peut-être plus sûre consiste à envisager la transition de l’économie lyonnaise vers un fonctionnement matériel plus résilient, c’est-à-dire moins exposé et capable de s’adapter aux chocs induits par la raréfaction des ressources (volatilité des prix, ruptures d’approvisionnement, etc.). Quels pourraient être les contours d’une économie lyonnaise plus résiliente ? De façon générale, comme le suggèrent le « rapport Meadows¹³ » et les recherches portant de la résilience des systèmes socio-écologiques¹⁴, un principe clé est de tendre vers une économie moins dépendante, plus autonome, c’est à dire reposant de plus en plus sur ses propres ressources pour répondre à ses besoins.

Construire une économie lyonnaise suppose de relever trois grands enjeux (voir schéma ci-dessous).

- **1. Maitriser de l’évolution des consommations de ressources** : Le degré de dépendance matérielle de l’économie lyonnaise s’explique avant tout par le niveau de sa consommation de ressources. Comme le soulignent bon nombre de travaux¹⁵, dématérialiser l’économie implique en premier lieu de dissocier bien-être et confort matériel, et de réduire la quantité de ressources consommées pour chaque besoin à satisfaire.
- **2. Boucler les flux de matières et d’énergie** : Si l’économie lyonnaise consomme une quantité massive de ressources, elle génère en aval des volumes tout aussi considérables de déchets (au sens large) et de chaleur résiduelle (« chaleur fatale »). Selon certains observateurs, les villes sont ainsi riches de gisements de ressources secondaires trop souvent insoupçonnés et négligés. Tout l’enjeu de

¹² Voir Boris Chabanel - L’empreinte matérielle de l’économie. Quels enjeux de compétitivité et de résilience ? – Métropole de Lyon, septembre 2016

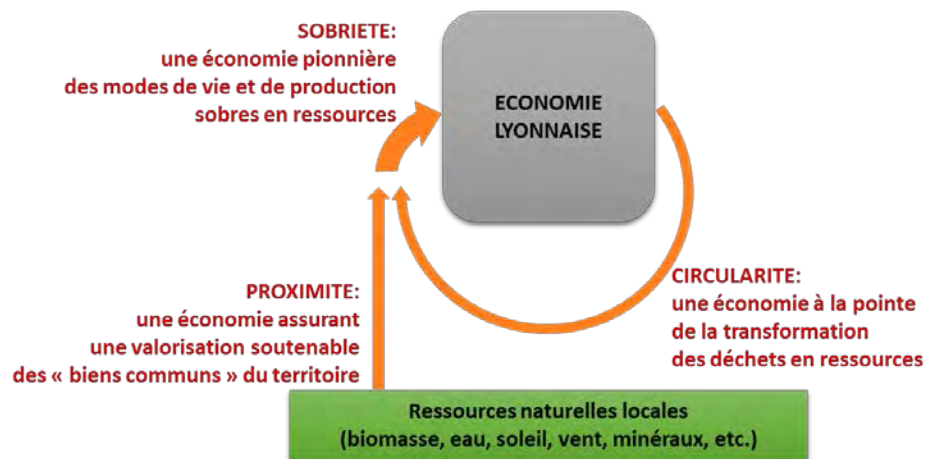
¹³ Meadows Dennis et alii – Les limites à la croissance (dans un monde fini) – Editions Rue de l’Echiquier, 2004

¹⁴ Pour une présentation du concept de résilience appliqué aux sociétés et aux territoires, voir : Servigne Pablo, La résilience, un concept-clé des initiatives de transition, Barricade, décembre 2011 ; Benoît Thévard, Vers des territoires résilients en Europe en 2030, rapport pour le Parlement européen

¹⁵ Voir par exemple : Sabine Barles, « L’écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l’apport de l’analyse des flux de matières », Développement durable et territoires, vol. 5, n°1, Février 2014

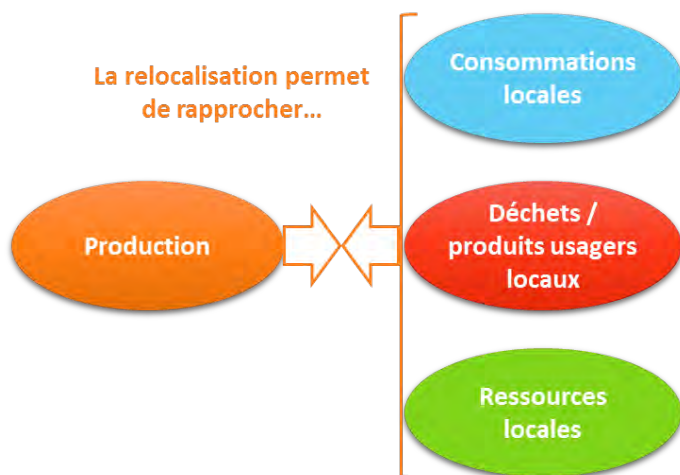
la circularité de l'économie consiste à mieux valoriser la « mine urbaine » de façon à accroître significativement la part des ressources secondaires dans la consommation locale¹⁶.

- **3. Exploiter de façon soutenable les ressources naturelles locales** : la région lyonnaise dispose par ailleurs de ressources primaires nombreuses (agriculture, forêts, carrières, eau, soleil, etc.) qui constituent les « biens communs » du territoire. Comme le recommandent les recherches académiques, l'exploitation de ce potentiel doit se faire dans le respect des rythmes de renouvellement / épuisement des ressources¹⁷.



4.2 Un levier transversal : la relocalisation de la production

Plusieurs travaux suggèrent par ailleurs que rapprocher ressources, production et consommation constituer une fonction favorable pour relever les trois enjeux soulignés précédemment. Produire localement une plus grande partie des biens et services consommés par les ménages et le tissu économique lyonnais peut permettre en effet de :



- limiter les consommations d'énergie liée aux transports nécessaires à l'acheminement des importations.
- maîtriser davantage de maillons de la chaîne de « chaîne de valeur » (et les enjeux matériels sous-jacents) des produits consommés localement par les entreprises et les ménages.
- renforcer les interactions entre production et consommation locale, au bénéfice des démarches d'innovation (expérimentation de biens et services à faible empreinte matérielle) des entreprises et de la diffusion des nouvelles solutions au sein du tissu économique local (optimisation des processus de production) et dans les modes de vie des habitants.

- faciliter l'intégration de ressources primaires (issues de l'environnement local) et secondaires (issues du recyclage, réemploi, réutilisation) locales dans les

¹⁶ Voir par exemple : Grosse F., 2014. « Les limites du recyclage dans un contexte de demande croissante de matières premières » in Annales des Mines – responsabilité et Environnement, 2014/4, n° 76 ; Alain Geldron, « Métaux stratégiques : la mine urbaine française », Annales des Mines - Responsabilité et environnement 2016/2 (N° 82)

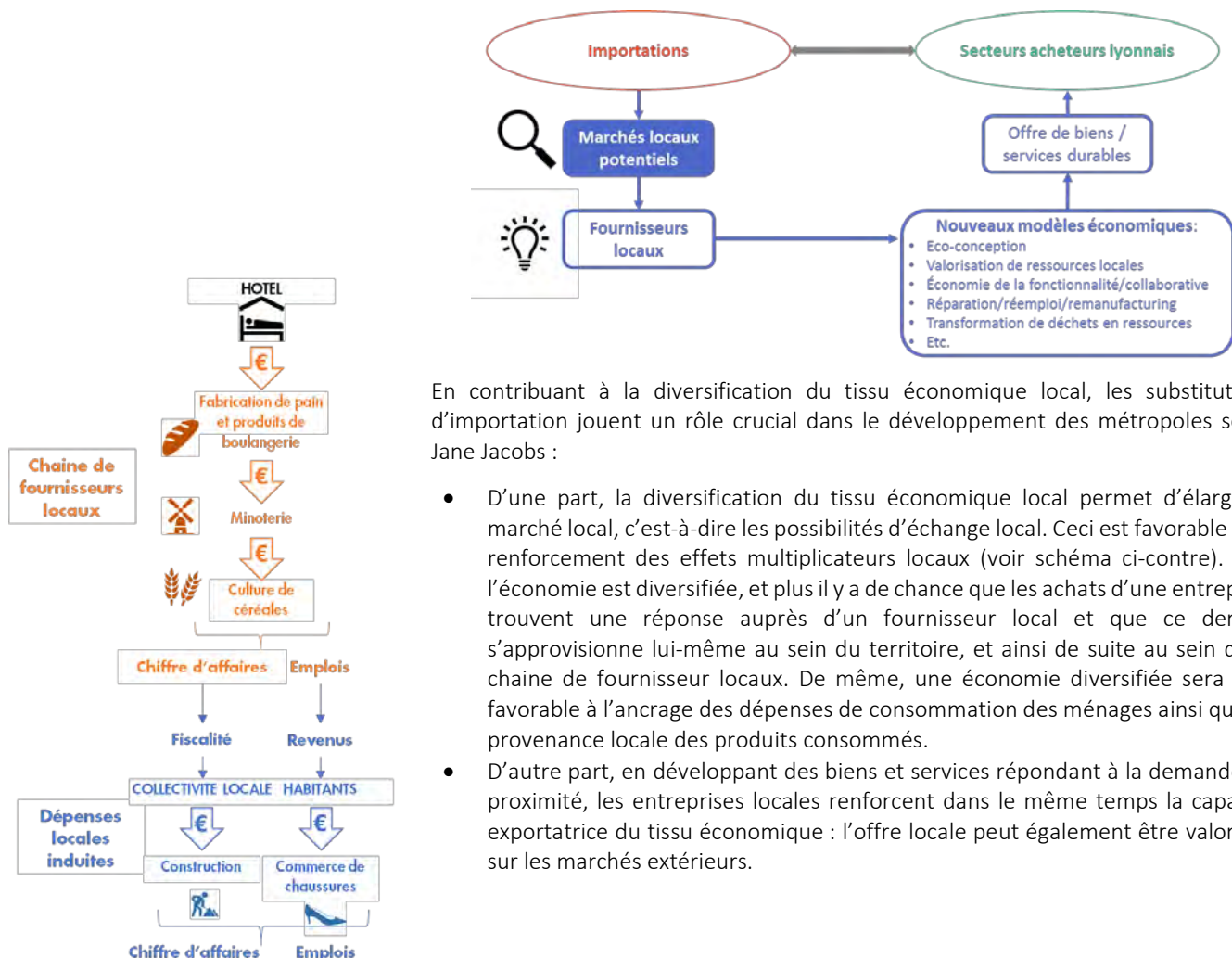
¹⁷ Voir par exemple : Daly H. E. – « Toward Some Operational Principles of Sustainable Development » - in Ecological Economics, vol. 2, n° 1, 1990

produits consommés localement, ceci étant impossible lorsque ceux-ci sont importés depuis des territoires lointains¹⁸.

- optimiser la consommation de ressources tout au long du cycle de vie des produits (production, consommation, bouclage des flux, etc.).

4.3 Les substitutions d'importation comme levier de développement de l'économie lyonnaise

La relocalisation de production ne constitue pas seulement un moyen privilégié pour maîtriser la dépendance matérielle de l'économie lyonnaise. Elle offre également des opportunités de développement économique local¹⁹. Les d'importations représentent en effet la part de la demande locale (consommation intermédiaire et finale) qui est non captée par les entreprises locales. Autrement dit, comme le montrent les travaux de l'économiste nord-américaine Jane Jacobs²⁰, les flux importations révèlent les marchés locaux potentiels sur lesquels les entreprises locales peuvent se positionner. Ces dernières sont incitées à développer de nouvelles compétences, de nouveaux produits, de nouvelles activités pour *in fine* se substituer en partie aux importations.



En contribuant à la diversification du tissu économique local, les substitutions d'importation jouent un rôle crucial dans le développement des métropoles selon Jane Jacobs :

- D'une part, la diversification du tissu économique local permet d'élargir le marché local, c'est-à-dire les possibilités d'échange local. Ceci est favorable à un renforcement des effets multiplicateurs locaux (voir schéma ci-contre). Plus l'économie est diversifiée, et plus il y a de chance que les achats d'une entreprise trouvent une réponse auprès d'un fournisseur local et que ce dernier s'approvisionne lui-même au sein du territoire, et ainsi de suite au sein de la chaîne de fournisseur locaux. De même, une économie diversifiée sera plus favorable à l'ancrage des dépenses de consommation des ménages ainsi qu'à la provenance locale des produits consommés.
- D'autre part, en développant des biens et services répondant à la demande de proximité, les entreprises locales renforcent dans le même temps la capacité exportatrice du tissu économique : l'offre locale peut également être valorisée sur les marchés extérieurs.

¹⁸ Voir par exemple : Sabines Barles, « Les Villes : parasites ou gisements de ressources ? », in La vie des idées, mai 2010

¹⁹ Voir Boris Chabanel et Clara Perrin – L'enjeu du circuit économique local. Des clés pour comprendre et agir – Métropole de Lyon, juin 2016 / Boris Chabanel et Arnaud Florentin – Le ressort de la production locale – « Développer l'économie de proximité », Cahier n°4, Métropole de Lyon, janvier 2016

²⁰ Voir Jacobs Jane – Les Villes et la Richesse des nations. Réflexions sur la vie économique – Montréal : éditions du Boréal, 1992

Bien entendu, les possibilités de substitution d'importations par des productions locales ne sont pas les mêmes selon les biens et services concernés. Deux grands cas de figure peuvent être distingués :

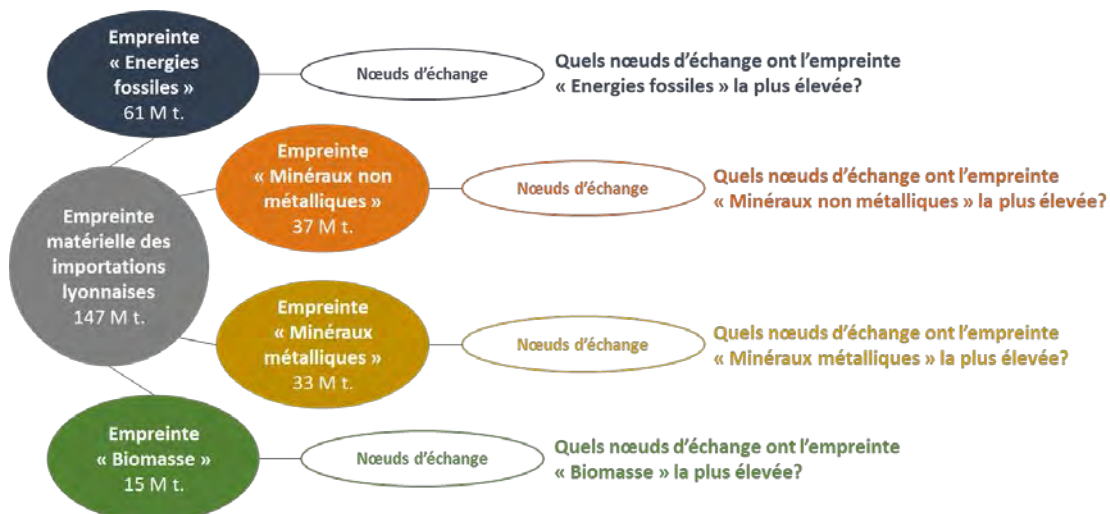
- soit le poste d'importation correspond à un « secteur fournisseur » déjà significativement présent au sein de l'économie lyonnaise, ce qui suggère que des substitutions par des productions locales relativement similaires en termes de valeur d'usage peuvent être envisageables à un horizon temporel assez proche.
- Soit le « secteur fournisseur » est quasi-inexistant localement, ce qui appelle une diversification du tissu économique local en incitant des activités connexes à se positionner sur le marché et en faisant émerger des solutions alternatives pour répondre à la demande locale (par exemple, développer des solutions de mobilité pouvant se substituer aux automobiles consommant des carburants fossiles importés ; recycler les déchets métalliques locaux pour éviter des importations de produits métalliques, etc.).

4.4 Evaluer les potentiels de développement économique sous-jacents aux « nœuds d'échange » à forte empreinte matérielle

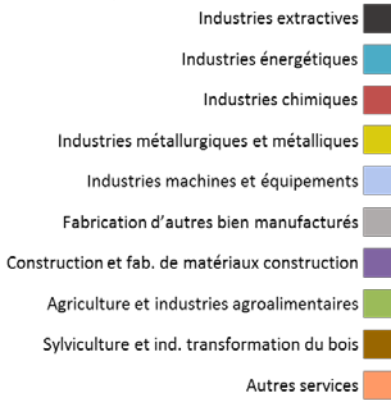
Chaque flux d'importation à forte empreinte matérielle constitue donc un gisement d'activité et d'emploi pour les entreprises locales qu'il paraît opportun d'éclairer afin de guider les stratégies d'action.

Pour ce faire, l'analyse entrées-sorties permet de décomposer les importations lyonnaises en plus de 140 000 « nœuds d'échange » (croisement entre un secteur acheteur et un secteur fournisseur) ; par exemple, l'industrie lyonnaise de raffinage du pétrole (« secteur acheteur ») importe des produits issus de l'extraction du pétrole (« secteur fournisseur »). Comme l'indique le schéma ci-dessous, il est ainsi possible d'identifier les nœuds d'échange qui génèrent les empreintes énergies fossiles, minéraux métalliques, minéraux non métalliques, et biomasse les plus élevées. Afin d'évaluer les gains d'activité et d'emploi que permettrait de générer la relocalisation de ces nœuds d'échange, deux indicateurs économiques ont été calculés pour chacun d'eux.

- La taille du marché local (demande locale en euros satisfaite actuellement par des importations)
- Le nombre d'emplois locaux potentiels (créations d'emplois en cas de substitutions d'importation par une production locale).



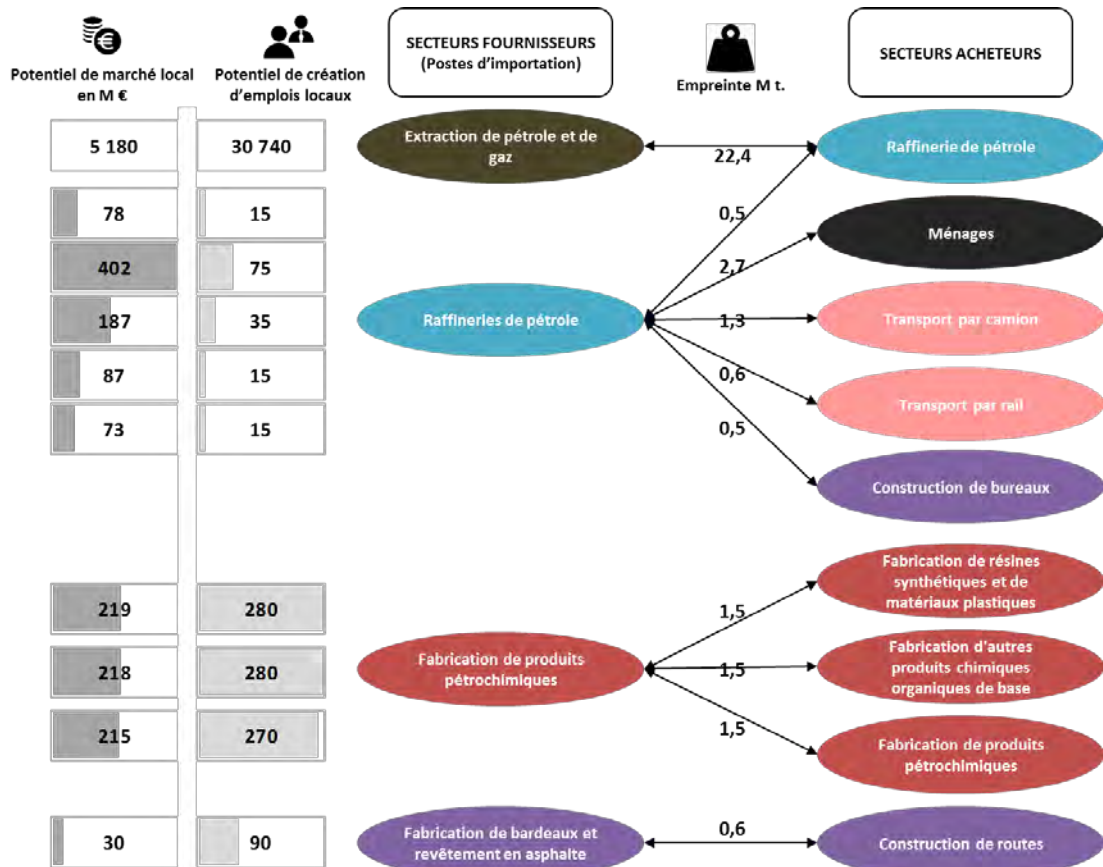
Catégories de secteur fournisseur / secteur acheteur



Les nœuds d'échange à forte empreinte « énergies fossiles »

Le schéma ci-dessous présente les 10 nœuds d'échange de l'économie lyonnaise qui génèrent l'empreinte « énergies fossiles » la plus importante en 2015. Leur empreinte cumulée représente près de 34 millions de tonnes, soit 54% du contenu en énergies fossiles des importations lyonnaises.

- Le poids écrasant des importations de pétrole brut de l'industrie lyonnaise du raffinage « crève l'écran ». Or, bien que représentant un volume d'activité et d'emploi considérable, les importations de produits issus de l'extraction de pétrole et de gaz ne sont en aucun cas relocalisables, la région lyonnaise étant dépourvue de réserves d'énergies fossiles.



Lecture :

En 2015, les importations de produits pétrochimiques générées par l'industrie lyonnaise de fabrications de résines synthétiques :

- présentent une empreinte « énergies fossiles » de 1,5 million de tonnes,
- et représentent une production s'élevant à 218 millions d'euros et contenant 280 emplois.

Relocaliser 10% de ce flux d'importation permettrait de :

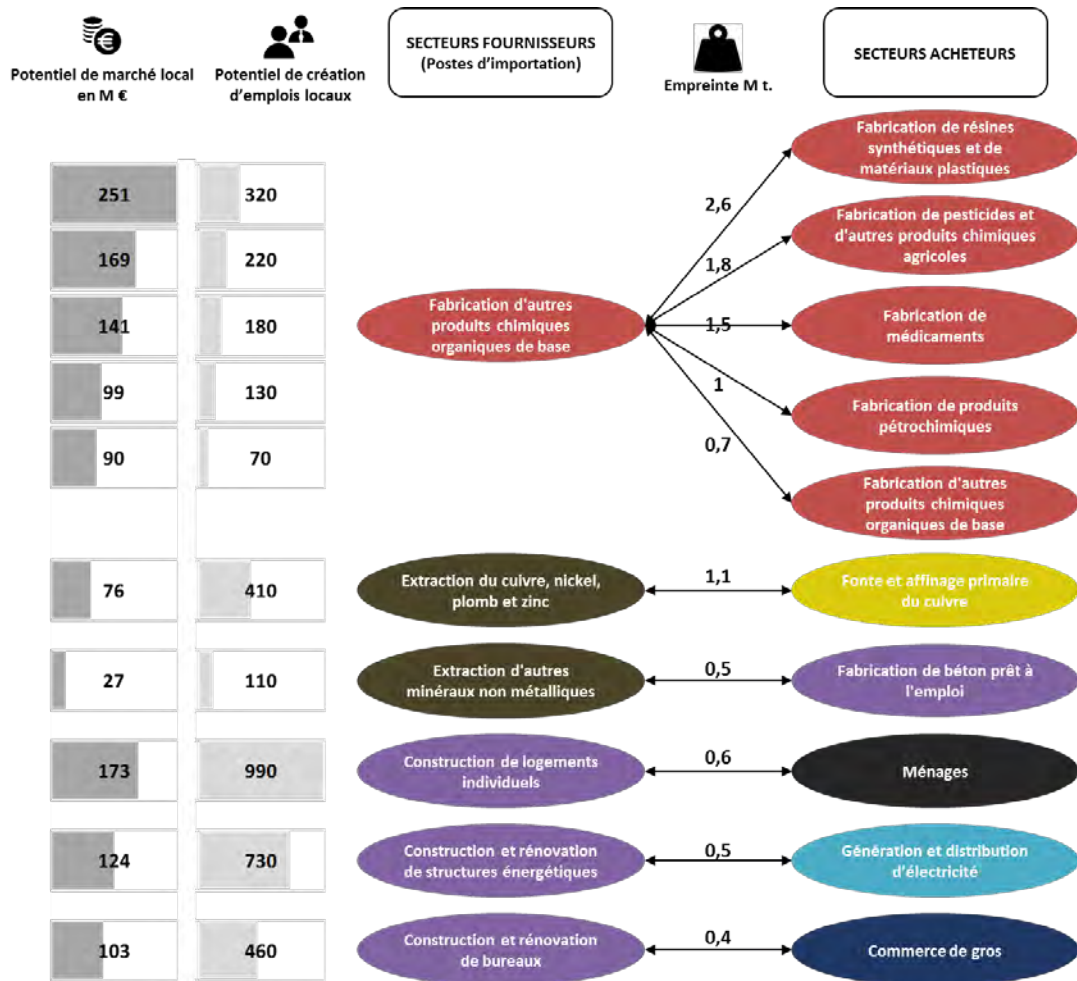
- de réduire l'empreinte énergies fossiles lyonnaise de 150 000 tonnes
- d'augmenter la production et l'emploi de l'industrie pétrochimique lyonnaise (+22 millions d'euros et + 28 emplois)

- L'importance des énergies fossiles pour le fonctionnement de l'économie locale se mesure également à l'empreinte matérielle des nœuds d'échange faisant intervenir le poste d'importation « pétrole raffiné ». La demande locale potentielle s'offrant à l'industrie lyonnaise du raffinage du pétrole est loin d'être négligeable, même si elle ne représente qu'un faible potentiel de création d'emplois. Toutefois, cette piste apparaît elle-aussi peu praticable dans un contexte de tension croissante pour l'accès aux ressources pétrolières. La question de la pérennité des activités lyonnaises de raffinage de pétrole peut en effet être posée. In fine, la maîtrise des consommations de carburants des ménages et des transports routiers lyonnais apparaît comme un enjeu incontournable.
- L'industrie chimique, autre pan majeur de l'économie lyonnaise, dépend elle-aussi d'un poste d'importation (produits pétrochimiques) à forte empreinte « énergies fossiles ». Or ce dernier correspond à un secteur d'activité déjà présent en région lyonnaise. La substitution par une production locale apparaît envisageable a priori.

Les nœuds d'échange à forte empreinte « minéraux non métalliques »

Le schéma ci-dessous présente les 10 nœuds d'échange de l'économie lyonnaise qui génèrent l'empreinte « minéraux non métalliques » la plus importante en 2015. Leur empreinte cumulée représente près de 11 millions de tonnes, soit 29% du contenu en minéraux non métalliques des importations lyonnaises.

- L'industrie chimique (et pharmaceutique) lyonnaise donne lieu à des importations de produits chimiques organiques de base qui présentent une forte empreinte « minéraux non métalliques ». A nouveau, ce poste d'importation correspond à un secteur d'activité fortement surreprésenté au sein de la métropole lyonnaise. Ceci permet d'envisager une relocalisation partielle de ces flux d'importation, avec des gains potentiels en matière d'activités et d'emploi significatifs.



- L'activité lyonnaise de fonte et affinage du cuivre génère des importations importantes de métaux bruts (extraction du cuivre) qui présentent par ailleurs un fort contenu en minéraux non métalliques (en particulier des sables et graviers mobilisés dans le cadre des activités extractives). Parce que la région lyonnaise ne dispose pas de gisements de minéraux métalliques, les perspectives de relocalisation d'activités extractives paraissent nulles. De ce fait, les principaux enjeux résident sans doute dans l'amélioration des processus de production de l'industrie lyonnaise du cuivre de façon à maîtriser les consommations de ressources et la valorisation des matières recyclées localement (le potentiel de débouché local pour le cuivre recyclé se chiffre en dizaine de millions d'euros).

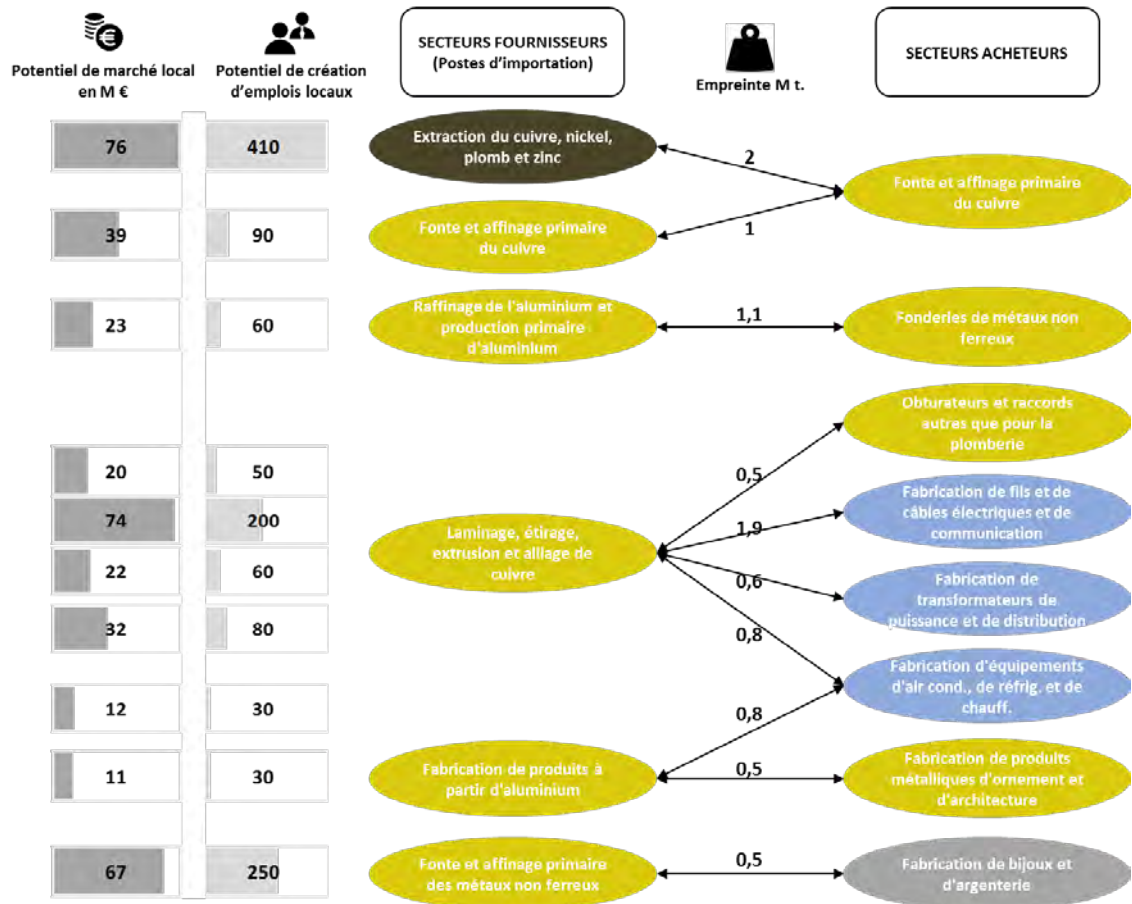
- La « fabrication de béton prêt à l'emploi » repose sur des importations conséquentes de produits issus de l'extraction de minéraux non métalliques. Ici aussi le premier enjeu réside sans doute dans des modes de production plus économes en ressources et mobilisant davantage des matières issues du recyclage. Toutefois, il peut être judicieux de confronter ce flux d'importations aux gisements de minéraux non métalliques éventuellement disponibles en région lyonnaise.
- Les trois nœuds d'échanges restant renvoient au fait qu'un certain nombre de chantiers de construction (résidentiel, réseaux énergétiques, bureaux, etc.) de la région lyonnaise sont assurés par des entreprises venant de l'extérieur. Ces importations peuvent générer une empreinte matérielle importante en termes de minéraux destinés à la construction. On constate également que la relocalisation de ces activités de construction pourrait soulever un potentiel élevé de création d'emplois.

Les nœuds d'échange à forte empreinte « minéraux métalliques »

Le schéma ci-dessous présente les 10 nœuds d'échange de l'économie lyonnaise qui génèrent l'empreinte « minéraux métalliques » la plus importante en 2015. Leur empreinte cumulée représente plus de 9 millions de tonnes, soit 29% du contenu en minéraux métalliques des importations lyonnaises.

- Assez logiquement, la majeure partie des nœuds d'échange identifiés ici concernent des secteurs (acheteurs ou fournisseurs) relevant de l'industrie de transformation des métaux. Autre remarque générale, l'ensemble des secteurs « acheteurs » qui figurent dans ce TOP 10 constituent des activités surreprésentées au sein de l'économie lyonnaise comparativement au reste de la France.
- On retrouve le nœud d'échange « fonte et alliage primaire du cuivre » (secteur « acheteur ») / « extraction de cuivre » (poste d'importation) évoqué plus haut. Les enjeux d'amélioration des process de production et de substitution des minéraux métalliques importés par des matières issues du recyclage de proximité peuvent être à nouveau soulignés.
- L'industrie lyonnaise « fonte et alliage primaire du cuivre » génère par ailleurs des importations intrasectorielles importantes, ce qui suggère qu'une relocalisation partielle est a priori possible.
- La voie d'une substitution partielle par une production locale paraît également envisageable pour les nœuds d'échange concernant le poste d'importation « Laminage, étirage, extrusion et alliage de cuivre ». Cette activité constitue en effet une spécificité lyonnaise.
- En revanche, cette option paraît inenvisageable pour les nœuds d'échanges faisant intervenir les postes d'importations suivants : « Raffinage de l'aluminium », « Fabrication de produits à partir d'aluminium », « Fonte et affinage primaire des métaux non ferreux ». Ces activités sont en effet quasi-inexistantes en région lyonnaise, ce qui traduit semble-t-il une situation de dépendance de l'industrie lyonnaise à l'égard des maillons amont de la filière des industries de transformation des métaux.

L'empreinte matérielle des importations lyonnaises

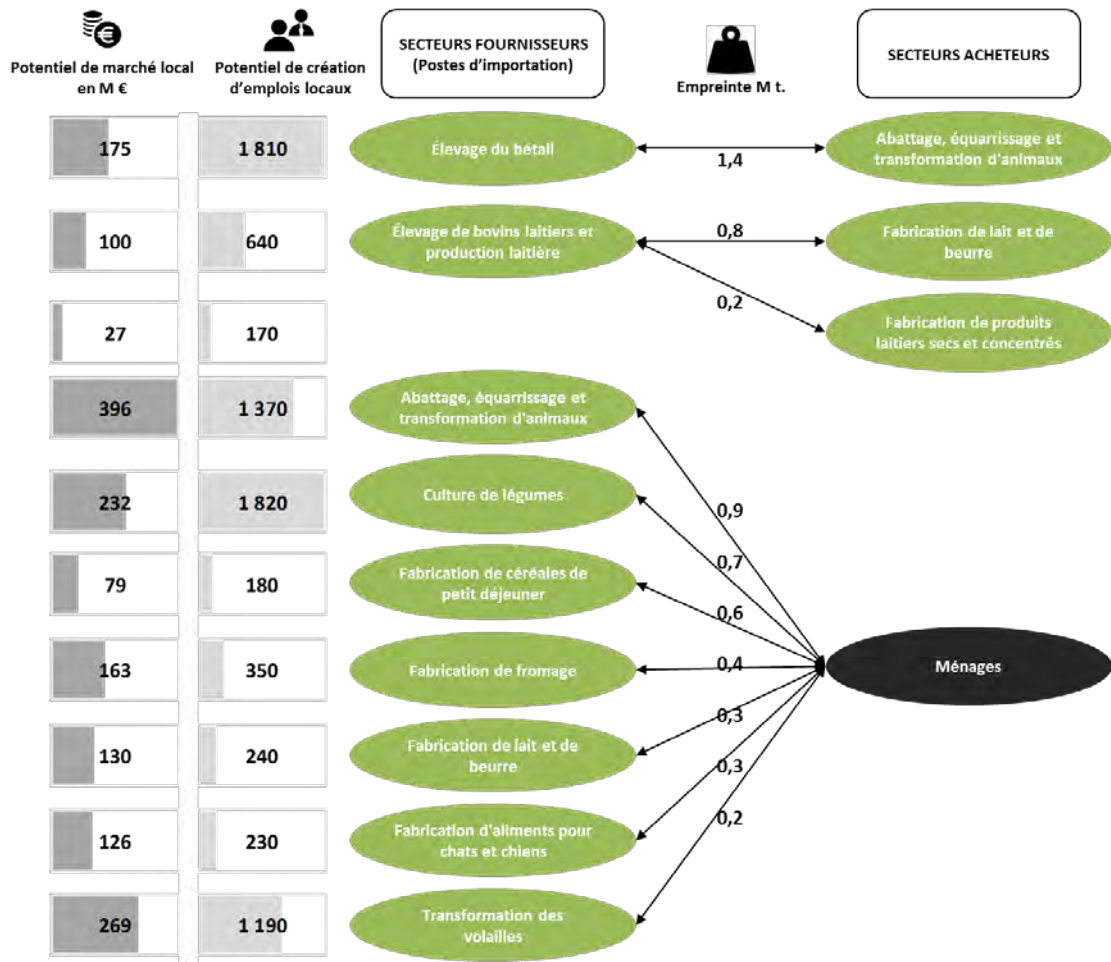


Les nœuds d'échange à forte empreinte « biomasse »

Le schéma ci-dessous présente les 10 nœuds d'échange de l'économie lyonnaise qui génèrent l'empreinte « biomasse » la plus importante en 2015. Leur empreinte cumulée représente 6 millions de tonnes, soit 39% du contenu en biomasse des importations lyonnaises.

- La totalité de ces nœuds d'échanges font intervenir des activités de production de produits agricoles et agroalimentaires.
- La majeure partie des nœuds d'échange concernent des flux d'importation destinés directement à la consommation finale des ménages. Ceci souligne le lien étroit entre l'empreinte biomasse des importations lyonnaises et la problématique d'alimentation de la population lyonnaise. L'enjeu de réduction de la dépendance extérieure de l'économie lyonnaise incite à explorer les potentiels de production agricole locale pouvant être développés à l'avenir, lesquels peuvent déboucher sur de nombreuses créations d'emplois. Il interroge également la soutenabilité de certains besoins alimentaires tels que la consommation de viande au vu de l'empreinte biomasse qu'elle représente.
- Les autres nœuds d'échange traduisent les relations amont-aval au sein de la filière alimentaire entre des activités de production agricoles primaires (« élevage du bétail », « élevages de bovins laitiers et production laitière ») et des activités agroalimentaires de transformation.

L'empreinte matérielle des importations lyonnaises

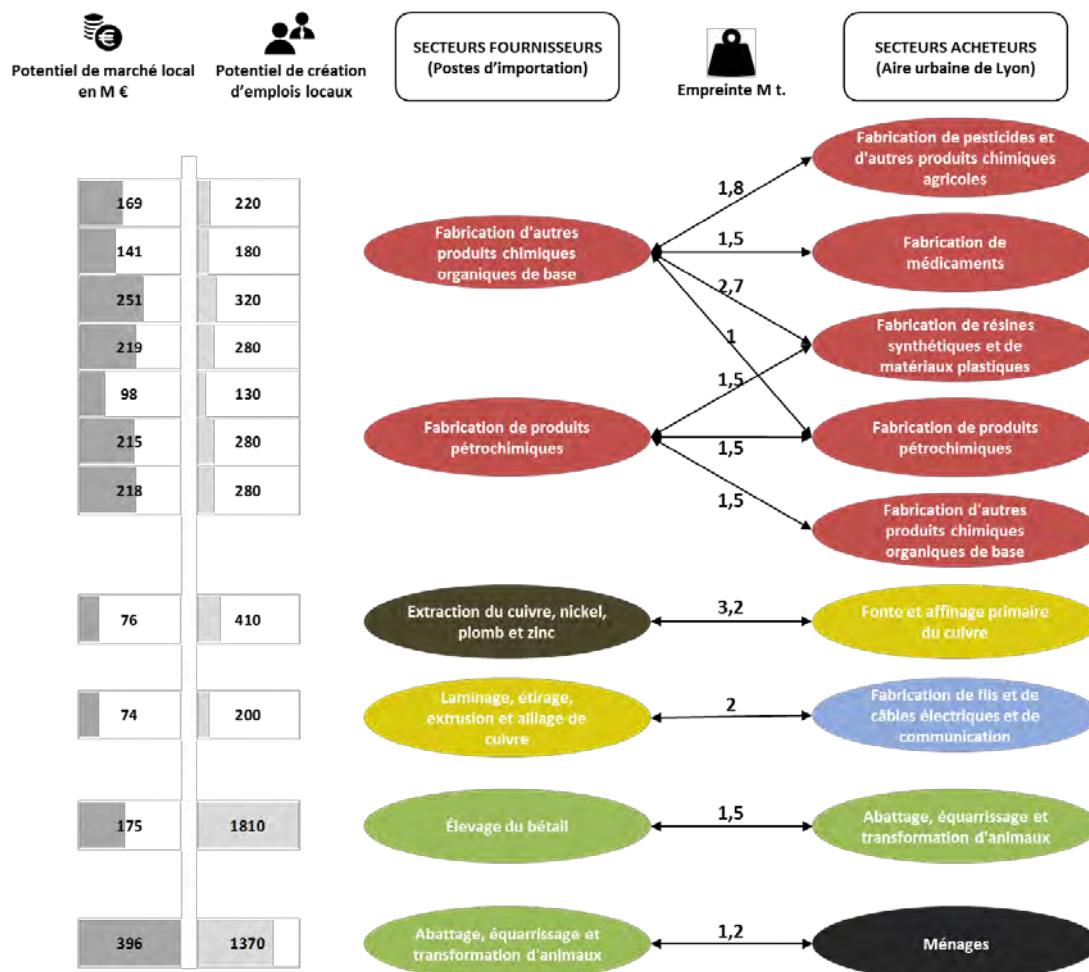


En résumé

Les éclairages précédents permettent de préciser quels nœuds d'échanges (croisement entre un poste d'importation et un secteur acheteur) contribuaient le plus à l'empreinte matérielle des importations lyonnaises. Ils mettent également en évidence les potentiels de développement économique qui s'offrent aux secteurs fournisseurs locaux dans la perspective d'une relocalisation de certains postes d'importation.

En synthèse ce travail, on peut retenir **11 nœuds d'échange** générant une empreinte matérielle globale (toutes matières premières confondues) supérieure à 1 millions de tonnes, et représentant un potentiel de marché local supérieur à 50 millions d'euros ainsi qu'un potentiel de création d'emplois supérieur à 100 emplois (voir schéma ci-dessous). A noter, bien que répondant à ces critères, le nœud d'échange associant l'industrie lyonnaise du raffinage du pétrole (secteur acheteur) à l'extraction de pétrole et de gaz (secteur fournisseur) n'a été retenu en raison de l'impossibilité de relocaliser le secteur fournisseur.

L'empreinte matérielle des importations lyonnaises



Pour aller plus loin

Pour chaque poste d'importation à forte empreinte matérielle, il est possible d'évaluer plus finement les potentiels de substitution par des productions locales. La « capacité à produire » du secteur fournisseur lyonnais correspondant peut en effet être approchée à travers trois indicateurs (pour l'année 2015) :

- Montant de la production
- Nombre d'emplois
- Indice de spécificité du secteur au sein de l'économie lyonnaise comparativement à l'échelle de la France²¹.

Par ailleurs, les marchés locaux potentiels s'offrant aux entreprises lyonnaises sur un secteur fournisseur donné peuvent également être détaillés pour 380 secteurs acheteurs, ce qui peut permettre d'identifier ceux qu'il paraît opportun d'adresser en priorité.

²¹ L'indice de spécificité mesure la différence entre la structure sectorielle de la zone étudiée (aire urbaine de Lyon) et celle du territoire de référence (France). Il s'agit du rapport entre la part du nombre d'emplois d'un secteur dans l'emploi total de la zone étudiée et celle constatée pour le territoire de référence. Si la valeur de l'indice de spécificité est inférieure à 1, cela veut dire que le secteur est sous représenté sur le territoire d'étude par rapport au territoire de référence. Si la valeur de l'indice de spécificité est supérieure à 1, le secteur en question est sur représenté sur le territoire d'étude par rapport au territoire de référence

Conclusion

Au total, 5 grands chantiers de ressortent des analyses précédentes en vue de maîtriser l'empreinte matérielle des importations lyonnaises et contribuer au développement de l'économie locale :

- **Chantier « Transition énergétique »** : comment passer à un système énergétique local bas carbone, c'est-à-dire visant une baisse des consommations d'énergie et un mix énergétique faisant reculer la part des énergies fossiles au bénéfice des énergies renouvelables disponibles à proximité ?
- **Chantier « Chimie verte »** : comment maîtriser localement davantage de maillons de la chaîne de valeur afin de réduire la dépendance de l'industrie chimique lyonnaise à l'égard de ressources minérales extérieures au territoire, au bénéfice de la compétitivité de long terme de la filière ?
- **Chantier « Métallurgie-mécanique durables »** : comment optimiser les consommations de métaux tout au long du cycle de vie des produits et assurer le bouclage des flux (valorisation de la « mine urbaine » par le recyclage) ?
- **Chantier « Eco-construction »** : comment consolider la mobilisation d'entreprises locales pour la réalisation des chantiers de construction/rénovation et favoriser l'utilisation de matériaux renouvelables de proximité ?
- **Chantier « Autonomie alimentaire »** : comment accroître la part de l'alimentation consommée localement provenant d'activités agricoles et agroalimentaires de proximité ?



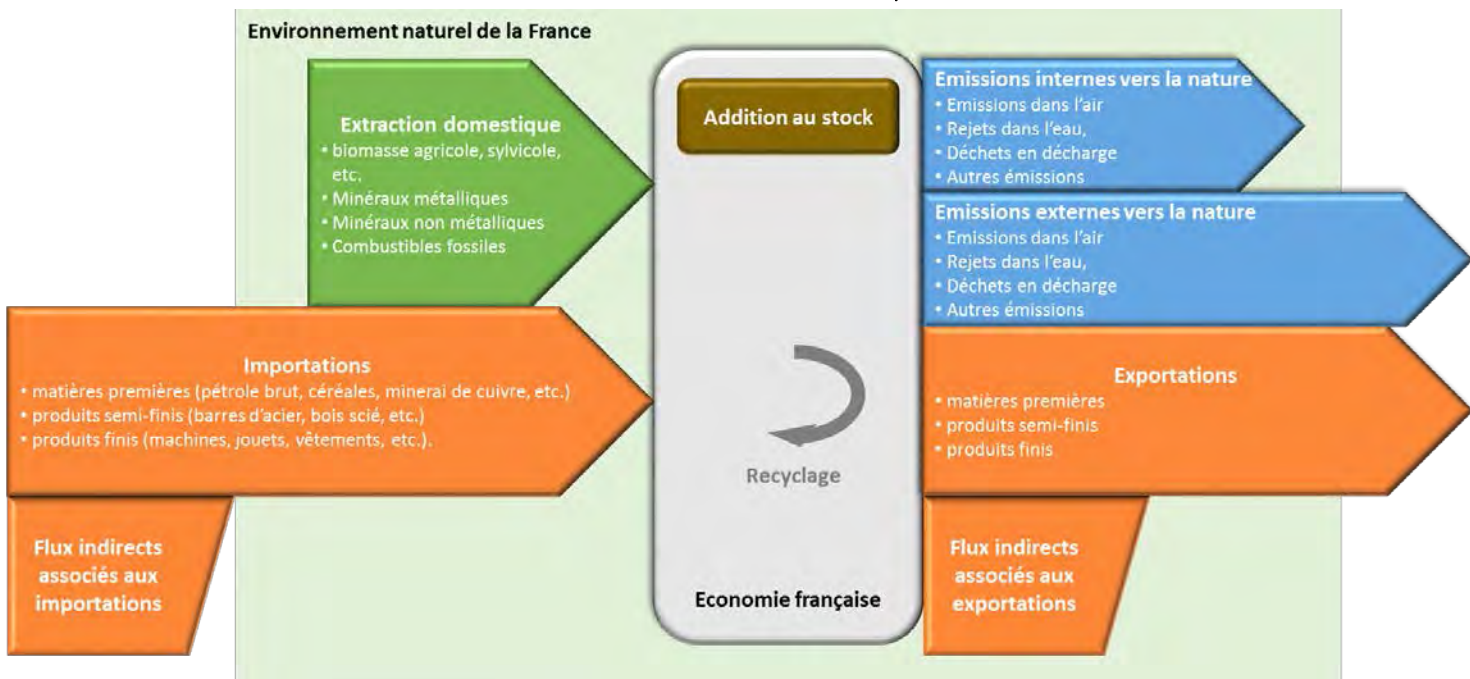
Annexe : présentation de la méthodologie d’étude

1. Le cadre conceptuel de la comptabilité des flux de matières et ses limites

La méthode de comptabilité matérielle qui s’est imposée ces dernières années au sein principales instances internationales (ONU, OCDE, Eurostat) et nationales (Commissariat Général au Développement Durable, Insee) est l’analyse (ou comptabilité) des flux de matières (« material flow analysis » ou « material flow accounts » en anglais). Elle offre un cadre d’analyse pour décrire l’interaction physique de l’économie nationale avec l’environnement naturel et le reste de l’économie mondiale en termes de flux de matières (voir schéma ci-dessous). L’économie française :

- puise dans son environnement des matières premières (extraction domestique).
- importe et exporte des produits (matières premières, produits semi-finis et produits) considérés dans leur dimension matérielle (balance commerciale physique). Au-delà de leur volume apparent (mesuré lors du « passage de la frontière), ces flux d’importations et d’exportation génèrent des consommations de matières premières (flux indirects).
- rejette dans son environnement domestique et dans l’environnement du reste du monde diverses matières (émissions dans l’air, rejets dans l’eau, déchets mis en décharge, etc.)

Schéma conventionnel d’une analyse de flux de matières



Source : d’après Eurostat²², OCDE²³, et CGDD²⁴

Deux indicateurs principaux découlent de la comptabilité des flux de matières et sont utilisés aujourd’hui comme des indicateurs clés aux niveaux européens et français pour évaluer la consommation de matières premières :

- la **consommation domestique de matières** (« domestic material consumption » / DMC en anglais) mesure la quantité de matériaux utilisés directement par une

²² <http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/material-flows-and-resource-productivity>

²³ OCDE – Material Resources, Productivity and the Environment – OCDE Green Growth Studies, 2015

²⁴ Commissariat Général au Développement Durable – Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements. Guide méthodologique – Références, juin 2014

économie : matières premières extraites du territoire national, auxquelles sont ajoutées les importations mesurées en volume physique et retirées les exportations physiques.

- la **productivité des ressources** (ou intensité ressource) qui est calculée en divisant le PIB par la consommation domestique de matière.

Le Commissariat Général au Développement Durable a publié en 2014 un guide méthodologique permettant de décliner la comptabilité des flux de matières à l’échelle des régions et des départements²⁵. Si elle permet de poser un cadre d’analyse rigoureux et offre de nombreux éclairages tout à fait précieux, **cette approche paraît cependant insuffisante pour évaluer précisément la dépendance de l’économie lyonnaise aux ressources extérieures.**

- elle pose des problèmes de faisabilité à une échelle infra-départementale²⁶.
- elle porte uniquement sur les flux de marchandises : les consommations de matières premières liées aux échanges de services ne sont pas prises en compte.
- la méthode proposée d’estimation des flux indirects liées aux importations/exportations apparaît trop frustrante (application d’un coefficient unique à l’ensemble des flux d’importation).
- elle n’apporte aucun éclairage sur la circulation des flux à l’intérieur du territoire (effet « boîte noire ») : elle ne permet pas de retracer les postes de consommation et les secteurs consommateurs (activités, ménages, etc.) à l’origine des importations/exportations.

2. L’analyse entrées-sorties environnementale, un outil pour évaluer et décomposer l’empreinte matérielle du système économique

Principes généraux de l’analyse entrées-sorties environnementale

Pour pallier à ces difficultés, le choix a été fait de mobiliser une approche en plein essor au plan académique : l’analyse entrées-sorties environnementale (« environmentally extended input-output analysis » / EEIOA en anglais). Celle-ci sur le croisement de statistiques économiques et de statistiques environnementales :

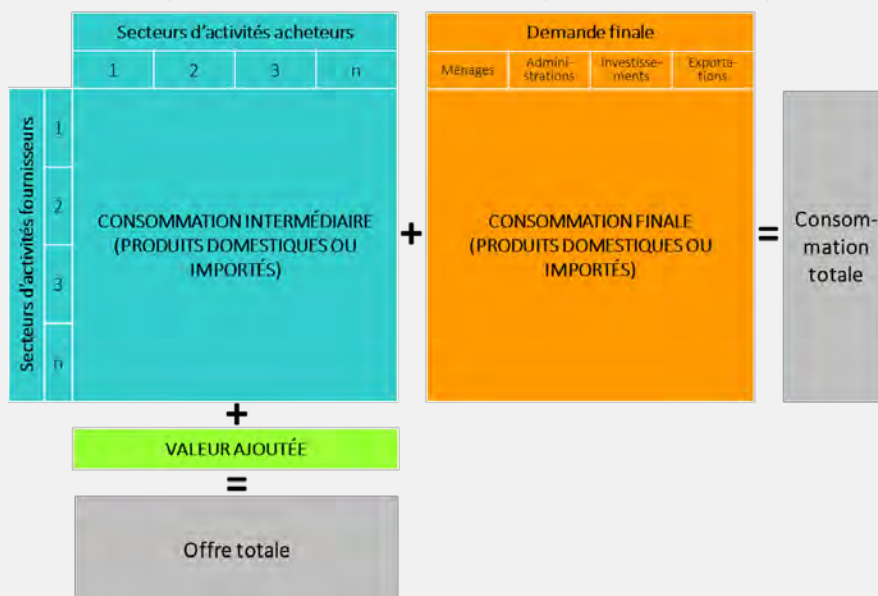
- **Les tableaux entrées-sorties (TES) de la comptabilité nationale.** Ils rassemblent dans un même cadre comptable l’ensemble des flux économiques intervenant dans la formation (production) et l’emploi (consommation) du PIB au cours d’une année (voir encadré ci-dessous). Les TES donnent à voir les liens d’interdépendance entre les secteurs d’activités pour leurs approvisionnements (les consommations intermédiaires de chaque secteurs impliquent des achats auprès d’autres secteurs) comme pour leurs débouchés (la production de chaque secteur peut être consommée en totalité ou pour partie par d’autres secteurs), les liens entre la production et la consommation finale, et les liens entre l’économie nationale et le reste du monde (importations et exportations).
- **Les données de la comptabilité environnementale** relatives aux pressions sur l’environnement exercées par chaque secteur économique et au moment de la consommation finale. Elles distinguent les pressions liées aux consommations de ressources (énergie, matières premières, eau, etc.) de celles liées aux rejets dans l’environnement (polluants, de déchets, etc.).

²⁵ Commissariat Général au Développement Durable – Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements. Guide méthodologique – Références, juin 2014

²⁶ Voir Regards croisés d’experts sur les études de flux de matière et d’énergie des métabolismes territoriaux – Métropole de Lyon, DPDP, janvier 2016

Représentation simplifiée des tableaux entrées-sorties de la compatibilité nationale

Présentées de manière schématique, les tables entrées-sorties sont composé de trois matrices (voir schéma ci-dessous) :



- **La matrice des échanges intermédiaires** : constituant la partie centrale du TES, elle prend la forme d’un tableau à double entrée qui divise l’économie en secteurs, disposés de haut en bas sur la première colonne de gauche et de gauche à droite sur la première ligne. Chaque ligne donne les ventes du secteur mentionné à gauche à tous les secteurs mentionnés en haut du tableau. Chaque colonne donne les inputs achetés par le secteur mentionné en haut à chacun des secteurs mentionnés à gauche. La somme de chaque ligne est l’ensemble des produits intermédiaires fournis par le secteur; la somme de chaque colonne est l’ensemble des achats de produits intermédiaires du secteur.

- **La matrice de la valeur ajoutée** : située sous la matrice des échanges intermédiaires, elle indique la valeur ajoutée générée par chacun des secteurs d’activité (en colonne).

- **La matrice de la demande finale** : située à droite de la matrice des échanges intermédiaires, elle indique par secteurs d’activité (en ligne) les dépenses de consommation finale (produits finis) des ménages, des administrations publiques et des institutions sans but lucratifs au service des ménages, la formation brute de capital, la variation des stocks et les exportations (en colonne).

Considérée dans sa totalité, chaque colonne décompose le processus de production du secteur placé en tête de colonne. De façon similaire, chaque ligne décompose l’ensemble de la consommation de la production du secteur placé en tête de ligne entre consommations intermédiaires et finales.

Une approche permettant de retracer finement l’origine des pressions environnementales dans le système économique

En permettant de réaffecter la responsabilité d’une quantité connue d’impacts environnementaux (consommation de matières premières, rejets de déchets et polluants) par secteurs, produits et consommateurs finaux²⁷, l’analyse entrée-sortie environnementale ouvre de nouvelles possibilités d’analyse des interactions entre le système économique et l’environnement. Du côté des activités de production, cette approche permet de décomposer les impacts environnementaux de chaque secteur d’activités en amont (décomposition des impacts liés aux consommations intermédiaires du secteur). Du côté de la consommation finale, elle permet d’estimer l’ensemble des pressions environnementales accumulées tout au long de la chaîne de production des produits consommés (biens et services), en distinguant différentes catégories de produits et de consommateurs finaux.

Par ailleurs, s’agissant de comparer l’évolution des pressions environnementales entre deux dates, l’analyse entrées-sorties environnementale permet de décomposer les

²⁷ Schaffartzik A., Sachs M., Wiedenhofer D., Eisenmenger N., 2013. « Environmentally Extended Input-Output Analysis » Institute of Social Ecology, Alpen-Adria Universitaet, Vienna – Social Ecology Working Paper, n°154
 Kitzes J., 2013. « An Introduction to Environmentally-Extended Input-Output Analysis » in Resources 2013, n°2.

évolutions observées en différents facteurs²⁸ : évolution de la productivité des ressources (« intensity effect »), évolution du panier de consommation (« consumption mix effect »), évolution du volume de consommation (« consumption volume effect »).

Enfin, parce que les tableaux entrées-sorties de la comptabilité nationale retracent les échanges avec l’extérieur (importations et exportations), l’analyse entrées-sorties environnementale permet de mettre en évidence l’ensemble des impacts générés par l’économie du territoire dans le reste du monde via les importations, et ceux générés pour répondre à des consommations localisées ailleurs dans le monde (exportations).

Au total, en permettant d’identifier plus précisément les composantes de la production et de la consommation entraînant les pressions sur l’environnement les plus fortes, l’AESE est susceptible de fournir aux décideurs des informations permettant de focaliser l’action sur les objets où elle est la plus nécessaire et où elle peut avoir le plus d’effet pour réduire ces pressions²⁹. Notons que le dernier rapport établi par l’International Resource Panel (équivalent du GIEC pour la gestion des ressources naturelles) intègre pour la première fois un indicateur d’empreinte matérielle³⁰.

3. Appliquer l’analyse entrées-sorties environnementale pour évaluer l’empreinte matérielle de l’économie lyonnaise

Un double défi méthodologique à l’échelle de la région lyonnaise

Réaliser une analyse entrées-sorties environnementales à l’échelle d’un territoire tel que la métropole lyonnaise, afin de déterminer son empreinte matérielle, n’a rien d’évident. Pour deux raisons :

- A la différence de certains Etats, tels que le Canada, il n’existe pas de tableaux entrées-sorties officiels à l’échelle des régions françaises, et encore moins pour les territoires locaux.
- Que ce soit à l’échelle territoriale, nationale ou européenne, les comptes environnementaux ventilant les pressions environnementales (consommation de ressources et rejets de déchets et polluants) par secteurs d’activités ne sont disponibles à ce jour que pour les émissions de gaz à effet de serre. Il n’existe pas pour l’instant de comptabilité de flux de matières ventilés par secteur d’activités à l’échelle territoriale, nationale ou même européenne.

Pour lever ces deux difficultés, la méthodologie d’étude retenue mobilise, d’une part, un outil (Local Shift) permettant de construire des tables entrées-sorties territorialisées pour l’économie lyonnaise, et d’autre part, une méthode de calcul du contenu en matières premières des flux d’importations/exportations définie par Eurostat.

1^{ère} étape : construction des tables entrées-sorties (TES) de l’économie lyonnaise avec l’outil LOCAL SHIFT

Cette première étape fait écho à une étude réalisée en 2015 pour le compte de la Direction prospective et du dialogue public de la Métropole de Lyon³¹. De façon pionnière

²⁸ EEA - European Environment Agency, 2014. Progress on resource efficiency and decoupling in the EU- 27. Messages emerging from environmentally extended input-output analysis with relevance to the Resource Efficiency Roadmap and the 7EAP, EEA Technical report, n°7/2014

²⁹ EEA - European Environment Agency, 2013. Environmental pressures from European consumption and production. A study in integrated environmental and economic analysis, EEA Technical report, n° 2/2013

³⁰ International Resource Panel – Global material flows and resource productivity – United Nations Environment Programme (UNEP), 2016

³¹ Chabanel Boris et Arnaud Florentin. 2016 « Le ressort de la production locale. Développer un nouveau modèle productif et encourager les échanges locaux », Développer l’économie de proximité, cahier n°5, Grand Lyon/Direction de la prospective et du dialogue public

en France, cette étude a donné lieu à la construction de tables entrées-sorties de l’économie lyonnaise à l’échelle de l’aire urbaine de Lyon.

Ces tables territoriales sont issues de l’outil LOCAL SHIFT® conçu par Arnaud Florentin, économiste et directeur associé du cabinet Utopies. A l’instar d’outils utilisés de longue par des collectivités nord-américaines, LOCAL SHIFT est bâti sur un principe de territorialisation des tableaux entrées-sorties nationaux.

Toutefois, s’agissant de la France, il s’avère que les TES mis à disposition par l’Insee ne peuvent constituer une base suffisante pour construire des TES territorialisés. Ils présentent en effet plusieurs limites majeures : un niveau de détail sectoriel insuffisant (17 ou 38 secteurs) qui ne permet pas retracer de façon fine et robuste les interdépendances entre secteurs d’activités ; des échanges intersectoriels qui retracent seulement les transactions en consommations intermédiaires et pas celles portant sur les investissements ; une évaluation des importations et exportations du pays qui laissent de côté les échanges intragroupes, portant considérables à l’heure des chaînes de valeur globales.

Le socle de LOCAL SHIFT : la construction de tables entrées-sorties de l’économie française plus détaillées et robustes

Ces tables combinent différentes sources statistiques :

- Insee : production, emploi et compte d’exploitation moyen (valeur ajoutée, impôts, salaires, profits, principaux postes de dépenses, investissements, exportations) pour 732 secteurs d’acteurs d’activités (code APE/Insee).
- Eurostat : coefficients techniques sur 62 secteurs ; postes de dépenses des ménages et des administrations publiques sur 62 secteurs.
- Bureau of Economics Analysis (BEA) des Etats-Unis : TES à 389 secteurs intégré et cohérent avec les comptes de la nation.

Ce travail d’hybridation a nécessité notamment la construction d’une table de passage entre les 732 secteurs Insee et les 389 secteurs BEA, ainsi qu’entre les 62 secteurs Eurostat et les 389 secteurs BEA. A noter, 378 secteurs d’activités BEA sur 389 ont finalement été retenus dans le modèle LOCAL SHIFT®, auxquels sont ajoutés les ménages et les administrations publiques en tant que « secteurs acheteurs ». On obtient au final des TES nationaux comprenant 380 « secteurs acheteurs » en colonnes et 378 « secteurs fournisseurs » en ligne (voir liste des secteurs en annexe), soit plus de 140 000 nœuds d’échanges potentiels.

La plus-value de LOCAL SHIFT : le calibrage des tables entrées-sorties à l’échelle des territoires locaux

Les tables entrées-sorties nationales construites précédemment sont ensuite calibrées à l’échelle d’un territoire donné (ici l’aire urbaine de Lyon) grâce aux algorithmes de territorialisation développés par les travaux d’économie régionale les plus en avancés (University of the West of England de Bristol, Hamburg Institute of International Economics, Empresa de Buenos Aires).

Il faut rappeler ici que le plus précieux dans les TES est ce que l’on appelle les « coefficients techniques ». Pour chaque case (nœuds d’échange) constituant les TES, un coefficient technique permet de caractériser l’intensité des relations d’interdépendance entre le secteur « acheteur » et le secteur « fournisseur » concernés : il permet de prédire quel montant d’achat auprès du secteur fournisseur x sera nécessaire pour 1€ de production dans le secteur acheteur z.

Concrètement, l’intégration de ces algorithmes de territorialisation des coefficients techniques du TES national nécessite de connaître précisément le type et la taille de chaque activité sur le territoire. Pour ce faire, nous nous appuyons sur les données d’emploi, seule variable capable de décrire la réalité de l’activité économique à un niveau géographique et sectoriel détaillé, et donc de rendre compte de la spécificité économique d’un territoire donné. Sur la base des fichiers INSEE « Dénombrement des

L’empreinte matérielle des importations lyonnaises

établissements 2015 » et de l’« enquête emplois en continu 2015 » nous avons mis en place un système de calcul permettant d’estimer le nombre d’emplois salariés et non salariés par code APE et par commune.

LOCAL SHIFT permet *in fine* d’obtenir les tables entrées-sorties du territoire considéré (voir tableau ci-dessous), lesquelles permettent d’en simuler le fonctionnement :

- estimation des flux d’échanges internes au territoire et avec l’extérieur (importations et exportations).
- en distinguant 378 secteurs d’activités, les ménages et les administrations publiques.
- en distinguant le montant en euros et le contenu en emplois de ces échanges.

Au total, les TES de l’économie lyonnaise permettent de décomposer les flux d’importation de l’économie lyonnaise selon 378 secteurs « fournisseurs ».

			LOCAL					EXPORTATIONS RESTE France					EXPORTATIONS RESTE MONDE	
			Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Administration publiques	Ménages	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Administration publiques	Ménages		
			Sous-secteur A	Sous-secteur B	Sous-secteur C			Sous-secteur A	Sous-secteur B	Sous-secteur C				
LOCAL	Secteur 1	Sous-secteur A	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€
	Secteur 2	Sous-secteur B	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€
	Secteur 3	Sous-secteur C	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€	x€
IMPORTATIONS RESTE France	Secteur 1	Sous-secteur A	x€	x€	x€	x€	x€							
	Secteur 2	Sous-secteur B	x€	x€	x€	x€	x€							
	Secteur 3	Sous-secteur C	x€	x€	x€	x€	x€							
IMPORTATIONS RESTE Monde	Secteur 1	Sous-secteur A	x€	x€	x€	x€	x€							
	Secteur 2	Sous-secteur B	x€	x€	x€	x€	x€							
	Secteur 3	Sous-secteur C	x€	x€	x€	x€	x€							
COMPTE D'EXPLOITATION	CONSOMMATIONS INTERMEDIARES / INVESTISSEMENTS		x€	x€	x€	x€								
	CONSOMMATIONS INTERMEDIARES		x€	x€	x€	x€								
	INVESTISSEMENTS (FB CF)		x€	x€	x€	x€								
	VALEUR AJOUTEE		x€	x€	x€	x€								
	MASSE SALARIALE (incluant les charges)		x€	x€	x€	x€								
	PRODUCTION HT (hors subventions)		x€	x€	x€	x€								
EMPLOIS SALARIES ET NON SALARIES		XXX	XXX	XXX	XXX									

2^{ème} étape : calcul de l’empreinte matérielle des importations lyonnaises grâce à la méthode des « équivalents matières premières » d’Eurostat

Pour estimer le contenu en matières premières des importations lyonnaises, la démarche retenue est celle utilisée par le Commissariat Général au Développement Durable pour l’étude « La face cachée des matières mobilisées par l’économie française³² » publiée en 2013. Celle-ci s’appuie sur la méthode d’estimation des « équivalents matières premières » (ou « Raw Material Equivalents » (RME) en anglais) des importations et exportations conçue et proposée par Eurostat aux Etats-membre de l’Union Européenne : « Handbook for estimating Raw Material Equivalents³³ ». A notre connaissance, le recours à ce type d’approche à l’échelle d’une métropole constitue une première en Europe.

« Équivalents matières premières » et empreinte matérielle

La notion d’« équivalents matières premières » prend en compte non seulement la volume physique des produits mesuré lors de leur passage de la frontière (on parle de balance commerciale « physique »), mais également les « flux cachés » de matières liés

³² Commissariat Général au Développement Durable – La face cachée des matières mobilisées par l’économie française – Le point sur, n°177, octobre 2013

³³ Eurostat – Handbook for estimating Raw Material Equivalents of imports and exports and RME based indicators on country level – 2015

à ces échanges : c’est-à-dire l’ensemble des matières premières (biomasse, minerais métalliques, minerais non métalliques, matières énergétiques fossiles...) utilisées tout au long des processus de production et de transports des produits (biens et services) avant leur passage de la frontière (voir exemple d’une automobile dans la partie 1.).

Cette approche en « équivalents matières premières » permet de calculer l’empreinte matérielle de la consommation finale d’une économie donnée : $\text{material footprint} = \text{extraction domestique de matières premières} + \text{équivalents matières premières des importations} - \text{équivalents matières premières des exportations}$.

Or, comme on l’a souligné plus haut, cette étude prend le parti de retenir une approche simplifiée de l’empreinte matérielle de l’économie lyonnaise, **en focalisant l’analyse sur le contenu en matières premières des importations lyonnaises** ; donc en laissant de côté l’extraction de ressources sur le territoire et en ne retirant pas le contenu en matières premières des exportations lyonnaise. Il s’agit ainsi de porter attention sur l’ensemble des matières nécessaires au fonctionnement de l’économie lyonnaise sur une année, que ce soit pour les besoins du tissu économique local ou pour ceux des habitants.

La méthode « Raw Material Equivalents » (RME) d’Eurostat

Issue d’un projet de recherche lancé en 2009, la méthode « Raw Material Equivalents » mise à disposition par Eurostat permet de convertir des flux d’importations/exportations en équivalents matières premières. Elle repose concrètement sur des matrices de conversion distinguant en colonnes 166 catégories de produits (importés ou exportés) et en ligne 52 catégories de matières (voir extrait ci-dessous et liste des matières en annexe). Etablies annuellement pour la période 2000-2013, ces matrices comprennent dans chaque case un coefficient RME indiquant la quantité de matière première (ligne) contenue par une unité du produit concerné (colonne). Ces coefficients ont été calculés par Eurostat via une analyse entrée-sortie environnementale et des analyses de cycle de vie (notamment pour les produits importés provenant de l’extérieur de l’Union Européenne).

Dans le cadre de cette étude, l’utilisation de ces matrices de conversion a nécessité deux étapes préalables :

- Préparation des matrices de coefficients « Raw Material Equivalents » d’Eurostat de façon à harmoniser ces coefficients (exprimés selon les secteurs : en tonnes, en euros, en MWh ou en GJ) afin qu’ils puissent tous être convertis sous la forme « euros vers tonnes de RME ».
- Création d’une table de passage entre les 380 secteurs du modèle LOCAL SHIFT et les 166 catégories de produits des matrices d’Eurostat.

RME coefficients for imports EU-27: raw material per unit of product

Note: For data reasons, the RME coefficients for natural gas are measured in t RME /GJ GCV (Gigajoules gross calorific value) for imports and in t RME / 100

Product groups CPA-2002 Code		Cereals	Potatoes	Dried leguminous vegetables, shelled	Edible roots and tubers with high starch or inulin content	Oil seeds and oleaginous fruits	Unmanufactured tobacco	Plants used for sugar manufacturing
		01.11.1	01.11.21	01.11.22	01.11.23	01.11.3	01.11.4	01.11.5
Raw materials EW-MFA-Code		t RME / t traded weight	t RME / t traded weight	t RME / t traded weight	t RME / t traded weight	t RME / t traded weight	t RME / t traded weight	t RME / t traded weight
Unit								
MF111	Cereals	1,099	0,001	0,002	0,001	0,028	0,006	0,000
MF112	Roots, tubers	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	0,001	0,000
MF113	Sugar crops	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	1,072
MF114	Pulses	0,000	0,000	1,268	0,000	0,000	0,000	0,000
MF115	Nuts	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MF116	Oil bearing crops	0,001	0,000	0,001	0,001	1,064	0,002	0,000
MF117	Vegetables	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MF118	Fruits	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000

L’empreinte matérielle des importations lyonnaises

Au total, cette démarche permet de calculer le contenu en matières premières des importations lyonnaises avec une décomposition des résultats :

- par matières (biomasse, minerais métalliques, minéraux, énergie fossile) et sous-catégories de matières
- par type de produits importés (378 biens ou services)
- par de secteurs importateurs (378 secteurs + administrations publiques + ménages)

De plus, l’étude prévoit des analyses comparatives complémentaires :

- dans le temps : évolution entre 2008 et 2015
- dans l’espace : comparaison avec les AU de Paris, Toulouse et Nice

Liste des 380 secteurs de LOCAL SHIFT ®

1. Culture de céréales, de plantes légumineuses et oléagineuses
2. Culture de légumes
3. Culture de fruits
4. Culture en serre, en pépinière et floriculture
5. Culture d'autres plantes
6. Élevage du bétail, y compris parcs d'engraissement
7. Élevage de bovins laitiers et production laitière
8. Élevage animalier, à l'exception du bétail, de la volaille et des œufs
9. Élevage de volailles et production d'œufs
10. Industrie forestière et abattage
11. Activités de pêche, chasse et piégeage
12. Activités de soutien à l'agriculture et à la foresterie
13. Extraction de pétrole et de gaz
14. Extraction du charbon
15. Extraction du fer, de l'or, de l'argent et autres minéraux métalliques
16. Extraction du cuivre, nickel, plomb et zinc
17. Extraction de pierre
18. Extraction d'autres minéraux non métalliques
19. Forage de puits de pétrole et de gaz
20. Autres activités de soutien à l'extraction minière
21. Génération, transmission et distribution d'électricité
22. Distribution de gaz naturel
23. Distribution d'eau, d'égouts et autres
24. Petits travaux d'entretien et de réfection non résidentiels
25. Petits travaux d'entretien et de réfection résidentiels
26. Construction et rénovation de structures de santé
27. Construction et rénovation de structures industrielles
28. Construction et rénovation de structures énergétiques et de communication
29. Construction et rénovation de structures éducatives et de formation
30. Construction et rénovation de rues et routes
31. Construction et rénovation de structures commerciales et agricoles (fermes)
32. Construction et rénovation de bureaux et d'autres structures non résidentielles
33. Construction de structures résidentielles unifamiliales
34. Construction et rénovation de structures résidentielles multifamiliales
35. Construction et rénovation d'autres structures résidentielles
36. Scieries et installations de traitement du bois
37. Fabrication de panneaux de bois, de contreplaqués et de produits en bois transformé
38. Menuiserie
39. Fabrication d'autres produits en bois
40. Fabrication de produits en argile et de produits réfractaires
41. Fabrication de verre et de produits en verre
42. Fabrication de ciment
43. Fabrication de béton prêt à l'emploi
44. Fabrication de tuyaux, de briques et de blocs en béton
45. Fabrication d'autres produits en béton
46. Fabrication de chaux et de produits en gypse
47. Fabrication de produits abrasifs
48. Fabricants de produits en pierre et taille de pierres
49. Fabrication de minéraux, de minéraux traités
50. Fabrication de laine minérale
51. Fabrication de produits minéraux non métalliques divers
52. Sidérurgie et fabrication de ferrallages
53. Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté
54. Raffinage de l'aluminium et production primaire d'aluminium
55. Fabrication de produits à partir d'aluminium acheté
56. Fonte et affinage primaire du cuivre
57. Fonte et affinage primaire des métaux non ferreux (sauf cuivre et aluminium)
58. Laminage, étirage, extrusion et alliage de cuivre
59. Laminage, étirage, extrusion et alliage de métaux non ferreux (sauf cuivre et aluminium)

L’empreinte matérielle des importations lyonnaises

60. Fonderies de métaux ferreux
61. Fonderies de métaux non ferreux
62. Autres activités de forgeage, frittage et d'estampage
63. Profilage personnalisé
64. Emboutissage de métal et fabrication de capsules et couvercles
65. Fabrication de couverts et d'outils manuels
66. Fabrication de plaques et d'éléments de charpente
67. Fabrication de produits métalliques d'ornement et d'architecture
68. Fabrication de chaudières et d'échangeurs de chaleur
69. Fabrication de réservoirs en métal (épais)
70. Fabrication de canettes métalliques, boîtes métalliques et d'autres récipients en métal (fins)
71. Fabrication d'articles de quincaillerie
72. Fabrication de ressorts et de produits en fils métallique
73. Ateliers d'usinage
74. Fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons
75. Revêtement, gravure, traitement thermique et activités analogues
76. Obturateurs et raccords autres que pour la plomberie
77. Fabrication d'accessoires et de raccords de plomberie
78. Fabrication de roulements à billes et à rouleaux
79. Fabrication d'armes, de munitions, d'explosifs et leurs accessoires
80. Fabrication de tuyaux et de raccords de tuyaux
81. Fabrication d'autres produits métalliques
82. Fabrication de machines et équipements agricoles
83. Fabrication de tondeuses à gazon et d'équipements de jardinage
84. Fabrication de machines pour la construction
85. Fabrication de machines pour les industries extractives, les champs de pétrole et de gaz
86. Fabrication d'autres machines industrielles
87. Fabrication de machines pour l'industrie du plastique et du caoutchouc
88. Fabrication de machines semi-conducteurs
89. Fabrication de distributeurs automatiques, de matériel commercial de blanchissage et de machines pour le secteur des services
90. Fabrication de machines de bureau
91. Fabrication d'instruments optiques et de lentilles
92. Fabrication d'équipements de photographie et de photocopie
93. Fabrication d'équipements de ventilation et d'assainissement de l'air
94. Fabrication d'équipements de chauffage (sauf fournaies à air chaud)
95. Fabrication d'équipements d'air conditionné, de réfrigération et de chauffage de l'air
96. Fabrication de moules industriels
97. Fabrication de machines-outils de coupe et de formage des métaux
98. Fabrication d'outils spéciaux, de calibres, de matrices et d'accessoires
99. Fabrication d'accessoires pour machines-outils et machines de coupe, de laminoirs et d'autres machines de travail des métaux
100. Fabrication de turbines et de turbines génératrices
101. Fabrication de variateur de vitesse, de systèmes d'entraînement industriels à grande vitesse et d'engrenages
102. Fabrication d'équipements de transmission de la puissance mécanique
103. Fabrication d'autres accessoires de moteur
104. Fabrication de pompes et d'équipements de pompage
105. Fabrication de compresseur à air et à gaz
106. Fabrication d'équipements de manutention
107. Fabrication d'outils à main électriques
108. Fabrication d'autres machines d'usage général
109. Fabrication de machines d'emballage
110. Fabrication de fourneaux et de fours industriels
111. Machines industrielles hydrauliques
112. Fabrication d'ordinateurs électroniques
113. Fabrication de périphériques de stockage informatique
114. Fabrication de terminaux d'ordinateurs et d'autres équipements périphériques informatiques
115. Fabrication de matériel téléphonique
116. Fabrication d'équipements de radiodiffusion, télédiffusion et de communication sans fil
117. Fabrication d'autres équipements de communication
118. Fabrication de matériel audio et vidéo
119. Fabrication d'autres composants électroniques
120. Fabrication de semi-conducteurs et d'appareils associés
121. Fabrication de circuits imprimés (assemblage électronique)
122. Fabrication d'appareils pour applications électromédicales et électrothérapeutiques
123. Fabrication d'instruments de recherche, de détection et de navigation
124. Fabrication d'instruments automatiques de contrôle de l'environnement
125. Fabrication d'instruments de mesure des variables de process industriels
126. Fabrication d'appareils de comptage et de compteurs de fluide
127. Fabrication d'instruments de test de l'électricité et des signaux
128. Fabrication d'instruments de laboratoire d'analyse
129. Fabrication d'appareils d'irradiation
130. Fabrication de montres, d'horloges et d'autres appareils de contrôle et de mesure
131. Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques
132. Fabrication d'ampoules électriques et de leurs pièces
133. Fabrication de luminaires
134. Fabrication de petits appareils électroménagers
135. Fabrication d'appareils de cuisson électroménagers
136. Fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs ménagers
137. Fabrication d'équipements de buanderie domestique
138. Fabrications d'autres gros appareils ménagers
139. Fabrication de transformateurs de puissance et de distribution e de transformateurs spéciaux
140. Fabrication de moteurs et de générateurs

L’empreinte matérielle des importations lyonnaises

141. Fabrication d'appareillage de connexion et de commutation
142. Fabrication d'appareillage de relais et de commandes d'usage industriel
143. Fabrication d'accumulateurs
144. Fabrication de batteries primaires
145. Fabrication de fils et de câbles électriques et de communication
146. Fabrication de dispositifs de câblage
147. Fabrication de produits à base de carbone et de graphite
148. Fabrication d'autres composants et équipements électriques divers
149. Fabrication d'automobiles
150. Fabrication de camionnettes et de véhicules utilitaires
151. Fabrication de camions lourds
152. Fabrication de carrosseries de véhicules automobiles
153. Fabrication de semi-remorques
154. Fabrication de camping-cars
155. Fabrication de caravanes
156. Fabrication de moteurs à essence et de pièces de moteur
157. Fabrication d'équipements électriques et électroniques pour véhicules automobiles
158. Fabrication de direction automobile, d'éléments de suspension (sauf ressorts) et de dispositifs de freinage
159. Fabrication de pièces de transmission et de groupe motopropulseur pour véhicules automobiles
160. Fabrication de sièges et enjolivures intérieures pour véhicules automobiles
161. Emboutissage de pièces en métal pour véhicules automobiles
162. Fabrication d'autres pièces pour véhicules automobiles
163. Fabrication d'avions
164. Fabrication de moteurs d'avions et de pièces pour moteurs
165. Fabrication d'autres pièces pour l'aéronautique et d'équipements auxiliaires
166. Fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux
167. Fabrication d'unité de propulsion, et de pièces pour véhicules spatiaux et missiles guidés
168. Fabrication de matériel ferroviaire roulant
169. Construction et réparation de navires
170. Fabrication de bateaux
171. Fabrication de motos, bicyclettes et de pièces
172. Fabrication de véhicules militaires blindés, de tanks et de pièces de tanks
173. Fabrication d'autres équipements de transport
174. Fabrication d'armoires et de comptoirs de cuisine en bois
175. Fabrication de meubles de maison rembourrés
176. Fabrication de meubles de maison en bois non-rembourrés
177. Autres meubles de maison non rembourrés
178. Fabrication de meubles d'établissement institutionnel
179. Fabrication de meubles de bureau, de boiseries architecturales faites sur commande et de menuiseries
180. Fabrication de cloisons, casiers, rayonnages et vitrines
181. Fabrication d'autres produits connexes aux meubles
182. Fabrication d'instruments médicaux et chirurgicaux
183. Fabrication de dispositifs et de fournitures chirurgicales
184. Fabrication de fournitures et d'équipements dentaires
185. Fabrication de produits ophtalmiques
186. Laboratoires dentaires
187. Fabrication de bijoux et d'argenterie
188. Fabrication d'articles de sport
189. Fabrication de poupées, de jouets et de jeux
190. Fabrication de fournitures de bureau (sauf la papeterie)
191. Fabrication d'enseignes
192. Fabrication d'autres produits divers
193. Fabrication d'aliments pour chats et chiens
194. Fabrication d'aliments pour d'autres animaux
195. Minoterie et malterie
196. Mouture humide du maïs
197. Transformation de soja et autres graines oléagineuses
198. Raffinage et mélange d'huiles et de graisses
199. Fabrication de céréales de petit déjeuner
200. Fabrication de sucre et de confiseries
201. Fabrication d'aliments congelés
202. Mise en conserve, marinage et séchage de fruits et légumes
203. Fabrication de lait et de beurre
204. Fabrication de fromage
205. Fabrication de produits laitiers secs et concentrés
206. Fabrication de crème glacée et de desserts congelés
207. Abattage, équarrissage et transformation d'animaux (sauf volailles)
208. Transformation des volailles
209. Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer
210. Fabrication de pain et de produits de boulangerie
211. Fabrication de biscuits, crackers, pâtes alimentaires et tortillas
212. Fabrication d'aliments à grignoter
213. Fabrication de thé et de café
214. Fabrication de sirops aromatisés et concentrés
215. Fabrication d'assaisonnements et de vinaigrettes
216. Fabrication d'autres aliments
217. Fabrication d'eaux minérales et de boissons rafraichissantes non alcoolisées
218. Brasserie
219. Vinerie
220. Distillerie
221. Fabrication de produits du tabac

L'empreinte matérielle des importations lyonnaises

222. Usines de fibres, de filés et de fils
223. Usines de tissage
224. Finissage de textiles et de tissus et revêtement de tissus
225. Usines de tapis et de carpettes
226. Usines de rideaux et de linge de maison
227. Autres usines de produits textiles
228. Fabrication de vêtements
229. Fabrication de produits en cuir et de produits analogues
230. Usines de pâtes à papier
231. Usines de papiers
232. Usines de cartons
233. Fabrication de contenants en carton
234. Fabrication de sacs en papier et de papier couché et traité
235. Fabrication d'articles de papeterie
236. Fabrication de produits hygiéniques en papier
237. Fabrication d'autres produits en papier transformé
238. Imprimerie
239. Activités de soutien à l'impression
240. Raffineries de pétrole
241. Fabrication de mélange d'asphaltage et de pavés d'asphalte
242. Fabrication de bardeaux et de matériaux de revêtement en asphalte
243. Fabrication d'autres produits du pétrole et du charbon
244. Fabrication de produits pétrochimiques
245. Fabrication de gaz industriels
246. Fabrication de pigments et colorants synthétiques
247. Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base
248. Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
249. Fabrication de résines synthétiques et de matériaux plastiques
250. Fabrication de caoutchouc synthétique, de fibres artificielles et synthétiques et de filaments
251. Fabrication d'engrais
252. Fabrication de pesticides et d'autres produits chimiques agricoles
253. Fabrication de médicaments et de produits d'herboristerie
254. Fabrication de préparations pharmaceutiques
255. Fabrication de substances pour diagnostic in-vitro
256. Fabrication de produits biologiques (sauf diagnostic)
257. Fabrication de peintures et de revêtements
258. Fabrication d'adhésifs
259. Fabrication de savons et de produits de nettoyage
260. Fabrication de produits de toilette
261. Fabrication d'encre d'imprimerie
262. Fabrication d'autres produits chimiques divers et de préparations
263. Fabrication de matériaux d'emballage, de films non stratifiés et de feuilles d'emballage en plastique
264. Fabrication de tuyaux, de raccords de tuyauterie et de profilés non stratifiés en plastique
265. Fabrication de plaques, de feuilles (sauf d'emballages) et de formes stratifiées en plastique
266. Fabrication de produits à base de mousse de polystyrène
267. Fabrication de produits à base de mousse d'uréthane et en d'autres mousses plastiques (sauf polystyrène)
268. Fabrication de bouteilles en plastique
269. Fabrication d'autres produits plastiques
270. Fabrication de pneus
271. Fabrication de tuyaux souples et de courroies en caoutchouc et en plastique
272. Fabrication d'autres produits en caoutchouc
273. Commerce de gros
274. Marchands de véhicules automobiles et de leurs pièces
275. Magasins d'aliments et de boissons
276. Hyper/Supermarchés
277. Autre vente au détail
278. Transport aérien
279. Transport par rail
280. Transport maritime
281. Transport par camion
282. Transport de passagers en transit et par voie terrestre
283. Transport par pipeline
284. Transport de tourisme et d'agrément et activités de soutien au transport
285. Services de messagerie
286. Entreposage et stockage
287. Éditeurs de journaux
288. Éditeurs de périodiques
289. Éditeurs de livres
290. Éditeurs d'annuaires, de listes d'adresses et autres éditeurs
291. Éditeurs de logiciels
292. Industries du cinéma et de la vidéo
293. Industries de l'enregistrement sonore
294. Diffusion radio et télévisuelle
295. Câblodistribution et autres abonnements
296. Fournisseurs de services de télécommunications par fil (sauf câblodistribution)
297. Télécommunications sans fil (sauf par satellite)
298. Satellite, revendeurs de services de télécommunication et autres télécommunications
299. Traitement de données, hébergement et activités connexes
300. Agences de presse, bibliothèques, archives et services d'information
301. Édition et diffusion par Internet et moteurs de recherche
302. Autorités monétaires et organismes d'intermédiation financière

L’empreinte matérielle des importations lyonnaises

- 303. Intermédiation de crédit sans dépôt et autres activités liées
- 304. Intermédiation et courtage de valeurs mobilières et de contrats de marchandises
- 305. Autres activités d'investissement financier
- 306. Compagnies d'assurance
- 307. Agences et courtiers d'assurance et autres activités liées à l'assurance
- 308. Intermédiation financière et activités connexes
- 309. Location immobilière, agences immobilières, administrations de biens
- 310. Activités des marchands de biens immobiliers
- 311. Location et location à bail de matériel automobile
- 312. Centres de location généraux et de biens de consommation
- 313. Location et location à bail de machines et matériel d'usage commercial et industriel
- 314. Bailleurs de biens incorporels non financiers
- 315. Services juridiques
- 316. Services personnalisés de programmation d'ordinateurs
- 317. Services de conception de systèmes informatiques
- 318. Autres services liés aux ordinateurs, comprenant la gestion des équipements
- 319. Services de comptabilité, de préparation des déclarations de revenus, de tenue de livres et de paye
- 320. Services d'architecture, d'ingénierie et autres services associés
- 321. Services de Design spécialisés
- 322. Services de conseil en gestion
- 323. Services de conseil en environnement et autres services de conseil techniques
- 324. Services de recherche scientifique et de développement
- 325. Publicité, relations publiques et autres domaines connexes
- 326. Recherches en marketing et autres services professionnels, scientifiques et techniques divers
- 327. Services photographiques
- 328. Services vétérinaires
- 329. Activité des sièges sociaux, unités de management d'entreprises
- 330. Services administratifs de bureau
- 331. Services de soutien d'installations
- 332. Services d'emploi
- 333. Services de soutien aux entreprises
- 334. Services de préparation de voyages et de réservation
- 335. Services d'enquête et de sécurité
- 336. Services relatifs aux bâtiments et aux logements
- 337. Autres services de soutien
- 338. Gestion des déchets et services d'assainissement
- 339. Établissements d'enseignement primaire et secondaire
- 340. Établissements d'enseignement intermédiaire, universités et écoles professionnelles
- 341. Autres services d'enseignement
- 342. Cabinets de médecins généralistes
- 343. Cabinets de dentistes
- 344. Cabinets d'autres praticiens du domaine de la santé
- 345. Services de consultations externes
- 346. Laboratoires médicaux et d'analyses
- 347. Services de soins de santé à domicile
- 348. Autres services de soins ambulatoires
- 349. Hôpitaux et cliniques
- 350. Centres de soins et établissements de soins communautaires
- 351. Établissements résidentiels psychiatriques, de traitements de la toxicomanie et autres centres
- 352. Services individuels et familiaux
- 353. Services communautaires d'alimentation, d'hébergement et autres services de secours incluant les services de réadaptation
- 354. Services de garde d'enfants
- 355. Entreprises en art de la scène
- 356. Rencontres sportives
- 357. Promoteurs de sports, d'arts du spectacle et agents de personnalités publiques
- 358. Artistes, auteurs et interprètes indépendants
- 359. Musées, sites historiques, zoos et parcs
- 360. Parcs d'attraction et salles de jeux électroniques
- 361. Industrie des jeux de hasard (hors activité hôtelière)
- 362. Autres industries du divertissement et des loisirs
- 363. Hôtellerie
- 364. Restauration traditionnelle
- 365. Restauration rapide, cafeteria
- 366. Traiteurs, restauration collective, bars, cafés, vente itinérante
- 367. Réparation et entretien de véhicules automobiles
- 368. Réparation et entretien de matériel électronique et de matériel de précision
- 369. Réparation et entretien de machines et de matériel d'usage commercial et industriel
- 370. Services de réparation et d'entretien d'articles personnels et ménagers
- 371. Services de soins personnels
- 372. Services mortuaires
- 373. Services de blanchisserie et de nettoyage à sec
- 374. Autres services de personnel
- 375. Organisations religieuses
- 376. Organisations caritatives et d'actions sociales
- 377. Organisations civiques, professionnelles et similaires
- 378. Services postaux
- 379. Services d'administrations publiques (et défense)
- 380. Ménages

WWW.
MILLENAIRE3.
COM

RETROUVEZ
TOUTES LES ÉTUDES SUR

MÉTROPOLE DE LYON
DIRECTION DE LA PROSPECTIVE
ET DU DIALOGUE PUBLIC
20 RUE DU LAC - 69399 LYON CÉDEX 03