repères

DÉCEMBRE 2013 | PÉRIODIQUE D'ALTERRE BOURGOGNE | n°64

LA BOURGOGNE COMPTABILISE SES FLUX DE MATIÈRES

alterre bourgogne

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DE LA RÉGION BOURGOGNE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Bourgogne Conseil régional

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

www.alterre-bourgogne.org

ÉDITO

Comprendre le monde qui nous entoure pour prendre les bonnes décisions nécessite de disposer d'informations fiables.

En matière de politique économique locale, d'économie circulaire ou d'écologie industrielle, des outils permettant la compréhension ont besoin d'être bâtis. L'enjeu n'est pas mince puisqu'il s'agit d'aider à la territorialisation des actions. Loin d'un effet de mode apparent, c'est un véritable travail de fond qui s'engage à travers la comptabilité des flux de matières engendrés par le fonctionnement des territoires.

La conférence environnementale « pour la transition écologique » de septembre 2013 le confirme en plaçant l'économie circulaire et l'écologie industrielle et territoriale au rang d'axes stratégiques majeurs à décliner comme des projets de territoires. Elle fixe comme première étape la production de connaissances sur les flux de matières au niveau territorial. La réalisation d'une analyse des flux de matières pour la Bourgogne constitue en cela un premier outil d'observation, permettant de mieux comprendre le fonctionnement physique de notre territoire.

Ce numéro de Repères est destiné à vous permettre de vous familiariser avec cette nouvelle façon d'appréhender une idée simple selon laquelle « rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme ».

Jean-Patrick Masson
Président

Connaître pour agir 3
Les besoins en matières de la Bourgogne 4
Les principaux flux de consommation 6
La face cachée des matières mobilisées 9
De la comptabilité des flux de matières à une dynamique d'acteurs 10

LA BOURGOGNE COMPTABILISE SES FLUX DE MATIÈRES

En 2010, la Bourgogne a exporté pour 7,6 milliards d'euros et importé pour 6,4 milliards d'euros. Mais connaît-on la quantité de ressources naturelles que cela représente ? D'où viennent les matières et les produits consommés en région ? Et avec quels impacts sur l'environnement cette circulation de matières se fait-elle ?

Si le suivi des flux monétaires est désormais bien structuré, il reste toutefois déconnecté de la réalité physique des flux de matières et de produits qui sont extraits, importés, transformés, consommés, exportés ou encore rejetés vers la nature. Et si nous nous rappelions que l'ensemble des activités humaines sont dépendantes des ressources naturelles puisées dans la biosphère ?

L'augmentation incessante de l'extraction de matières à l'échelle mondiale et des pressions exercées sur l'environnement nous alerte sur les enjeux d'une gestion durable des ressources. L'efficacité dans l'utilisation des ressources est devenue une priorité affichée de la Commission européenne dans sa feuille de route 2020. La productivité avec laquelle la matière est utilisée dans l'économie est un des indicateurs phare de la Stratégie nationale de développement durable.

Il paraît ainsi utile de se doter d'un système de comptabilité des ressources mobilisées par les territoires. De telles comptabilités existent au niveau des États, mais pas encore au niveau régional ou local, alors qu'il s'agit d'un niveau géographique et humain pertinent pour gérer l'énergie et les ressources naturelles. Or, malgré l'apparent foisonnement d'informations, les territoires connaissent encore très mal leur fonctionnement physique, leurs relations avec le reste du Monde et avec les ressources naturelles de la Planète. Pour y remédier, cette compatibilité permet d'introduire un changement de vision comme première étape vers une stratégie collective de gestion durable des ressources.

C'est le but poursuivi par Alterre Bourgogne et ses partenaires (Conseil régional de Bourgogne, DREAL, ADEME) à travers l'analyse des flux de matières de la Bourgogne et de ses quatre départements qui a été réalisée en 2012-2013. Les principaux résultats de cet exercice encore pionnier sont présentés dans ce dossier. Ils apportent une connaissance permettant d'analyser le besoin en matières de la région, et de mieux comprendre les conséquences des comportements et des choix des acteurs économiques et des citoyens. L'idée est ensuite d'analyser l'organisation des acteurs, en vue de construire des logiques collectives d'échanges et de coopération qui s'inscrivent de manière plus globale dans un contexte d'économie circulaire.

CONNAÎTRE POUR AGIR

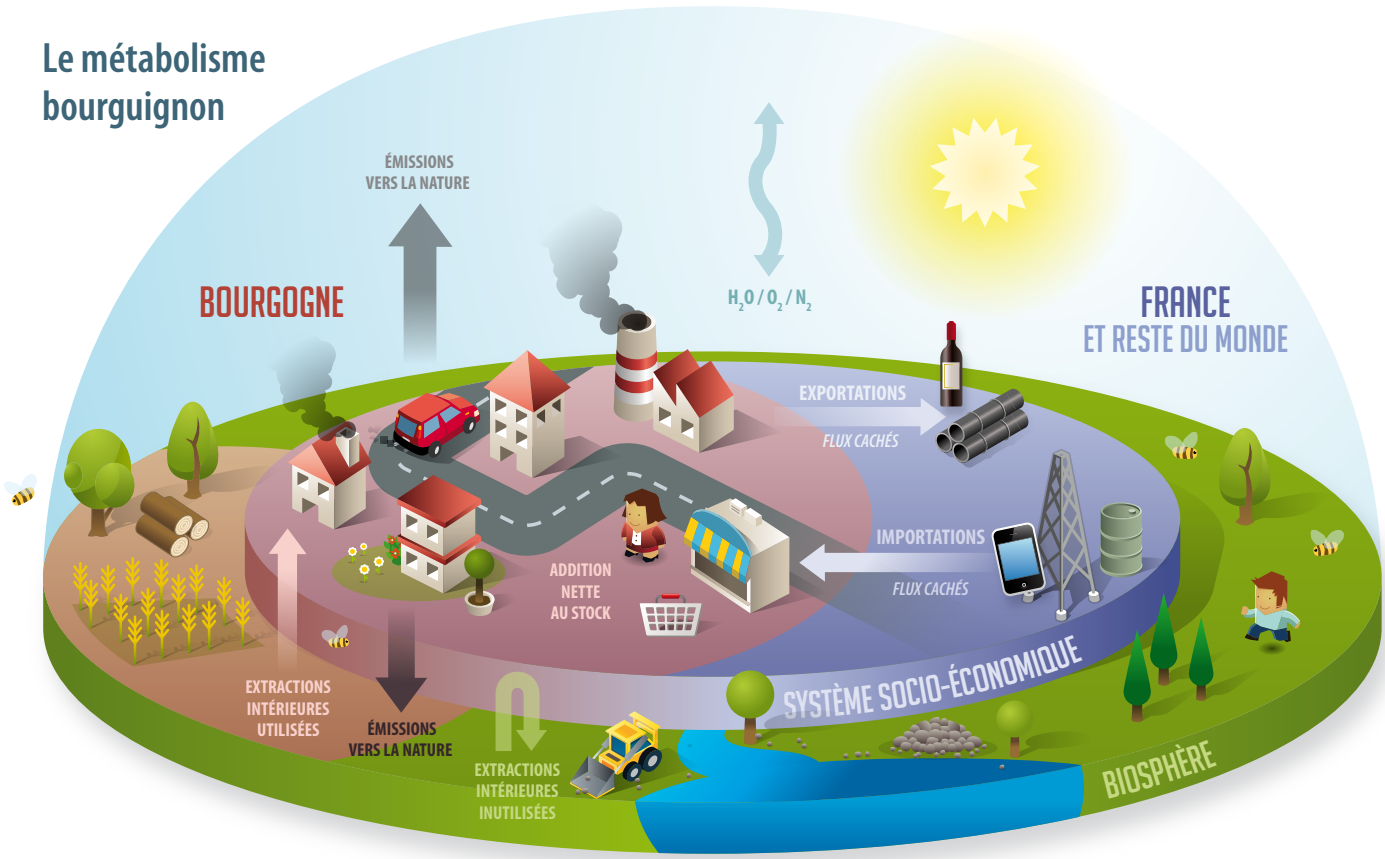
Dans un contexte de raréfaction des ressources naturelles, il devient nécessaire de limiter les prélèvements sur la nature et donc de réduire notre besoin en matières. Connaître la consommation en matières de la Bourgogne et la part de responsabilité du territoire dans le système global constitue une étape préalable.

Au cours des deux derniers siècles, les activités humaines se sont développées selon un modèle principalement linéaire qui consiste à prélever dans la nature, transformer, consommer, puis jeter, comme si les ressources fournies par la nature étaient infinies et la capacité de la Planète pour absorber nos rejets, illimitée. **Or, la société humaine et l'économie reposent sur un socle qui n'est autre que le « tissu vivant de la Planète » (biosphère), les deux étant inter-reliées.** D'une part, les activités humaines sont à l'origine de prélèvements de ressources naturelles et de rejets qui engendrent des impacts sur les milieux. D'autre part, les écosystèmes ont une influence sur les sociétés puisque d'eux dépendent non seulement la fourniture des ressources (matières premières, combustibles fossiles, ressources génétiques), mais aussi d'autres services comme la fertilité des sols, la pollinisation, la régulation de l'eau et du climat. À la fin du 20me siècle, les problèmes environnementaux provoqués par cette organisation linéaire des activités économiques ont amené à mettre en œuvre des solutions de « bout de chaîne » : des techniques de dépollution ont été développées pour minimiser les rejets dans les milieux mais, pour autant, les causes des pollutions ont été peu traitées.

Aujourd'hui, nous sommes confrontés aux limites naturelles de la Planète. **De l'ordre de 65 milliards de tonnes de matières premières ont été extraites dans le Monde en 2010, soit deux fois plus qu'en 1970.** Avec le niveau de consommation des pays développés, souvent pris comme modèle par les pays émergents, et la croissance démographique mondiale, les quantités extraites pourraient atteindre 82 milliards de tonnes en 2020. Selon le Commissariat général au développement durable, si l'on reste sur la même tendance, les réserves de minerais seront épuisées dans 15 ans pour le zinc, 16 ans pour le plomb, 24 ans pour le cuivre… Certains métaux comme l'indium, le lithium, le cobalt sont devenus stratégiques pour le développement des nouvelles technologies. La Commission européenne a ainsi recensé 14 matières premières essentielles pour l'Union européenne qui présentent un risque élevé de pénurie d'approvisionnement. **Cet épuisement progressif des ressources génère des tensions géopolitiques**, les gisements étant inégalement répartis sur la Planète. **Il entraîne également la hausse des prix des matières premières et des combustibles énergétiques** qui touche les entreprises mais aussi les populations à plus faibles revenus. Enfin, **des impacts sur l'environnement générés tout au long des différentes phases de la consommation de ressources**, depuis leur extraction et leur transport, jusqu'à la fin de vie des produits, contribuent, entre autres, au changement climatique et à une perte de biodiversité.

C'est pourquoi il devient nécessaire de réduire notre besoin en matières (minéraux et minerais, combustibles fossiles, biomasse) et au préalable, de mieux connaître la consommation de matières sur notre territoire. Pour cela, une nouvelle comptabilité a été mise au point, appelée « analyse ou comptabilité de flux de matières ». Elle n'est plus exprimée en valeurs monétaires, comme c'est traditionnellement le cas en économie, mais en quantités de matières mobilisées pour le fonctionnement des activités d'un territoire. L'approche vise à comprendre la manière dont les territoires prélèvent, importent, transforment, consomment, rejettent et exportent énergies et matières. C'est ce que l'on appelle le « métabolisme territorial », en référence au fonctionnement d'un organisme vivant.

Le métabolisme bourguignon



© Bernard Siard/METL-MEDDE

LES BESOINS EN MATIÈRES DE LA BOURGOGNE

En 2010, la Bourgogne a mobilisé de l'ordre de 55 millions de tonnes de matières et de produits pour l'ensemble des activités sur son territoire. Le fonctionnement très linéaire du système économique actuel entraîne ainsi des prélèvements importants sur les ressources naturelles, mais aussi des rejets élevés vers la nature : près de 18 millions de tonnes d'émissions atmosphériques, de déchets non recyclés et d'autres rejets, soit 32 % des quantités de matières qui sont entrées dans le fonctionnement du territoire. Le recyclage des déchets n'a évité que 9 % des besoins en matières.

Des quantités importantes de matières mobilisées chaque année, majoritairement non renouvelables

Du bois, du blé, du sable, des produits pétroliers, des produits manufacturés et bien plus encore… Pour répondre aux besoins de l'ensemble de la société (entreprises, ménages…), la Bourgogne a mobilisé en 2010 des quantités considérables de matières qui ont été soit extraites ou récoltées sur le territoire, soit importées : de l'ordre de 55 millions de tonnes, soit 33 tonnes par Bourguignon par an, ou encore 90 kg par jour. Un peu plus de la moitié de ces quantités est fournie par le territoire bourguignon (matériaux de construction extraits, produits agricoles et sylvicoles récoltés) ; 49 % proviennent de l'extérieur de la région, principalement sous forme de produits manufacturés.

La majorité des matières mobilisées par la Bourgogne (plus de 60 %) sont issues de ressources non renouvelables (matériaux de construction, combustibles fossiles, minerais métalliques et produits à base de métaux…). Et même dans le cas de ressources renouvelables, leur renouvellement n'est pas systématiquement garanti. C'est notamment le cas de certaines matières importées, pour lesquelles il y a exploitation de la ressource au-delà de sa capacité de renouvellement (ressource halieutique, bois tropicaux…).

Une faible performance dans l'utilisation des ressources mobilisées

Une fois transformées, consommées ou transportées, près de la moitié de ces matières ressortent de la Bourgogne sous forme de matières ou de produits exportés. L'autre moitié correspond à la consommation intérieure de la Bourgogne : une partie (environ 20 % des matières mobilisées) reste sur le territoire sous forme de bâtiments et d'infrastructures construits dans l'année ou de biens durables (voitures, machines industrielles…). L'autre partie ressort sous forme d'émissions vers la nature (déchets enfouis, émissions dans l'air, effluents…). Ces rejets sont élevés puisqu'ils représentent 32 % des matières mobilisées : un résultat qui traduit le fonctionnement linéaire du modèle économique actuel et sa faible performance dans l'utilisation des ressources mobilisées.

Le seul recyclage des déchets, insuffisant

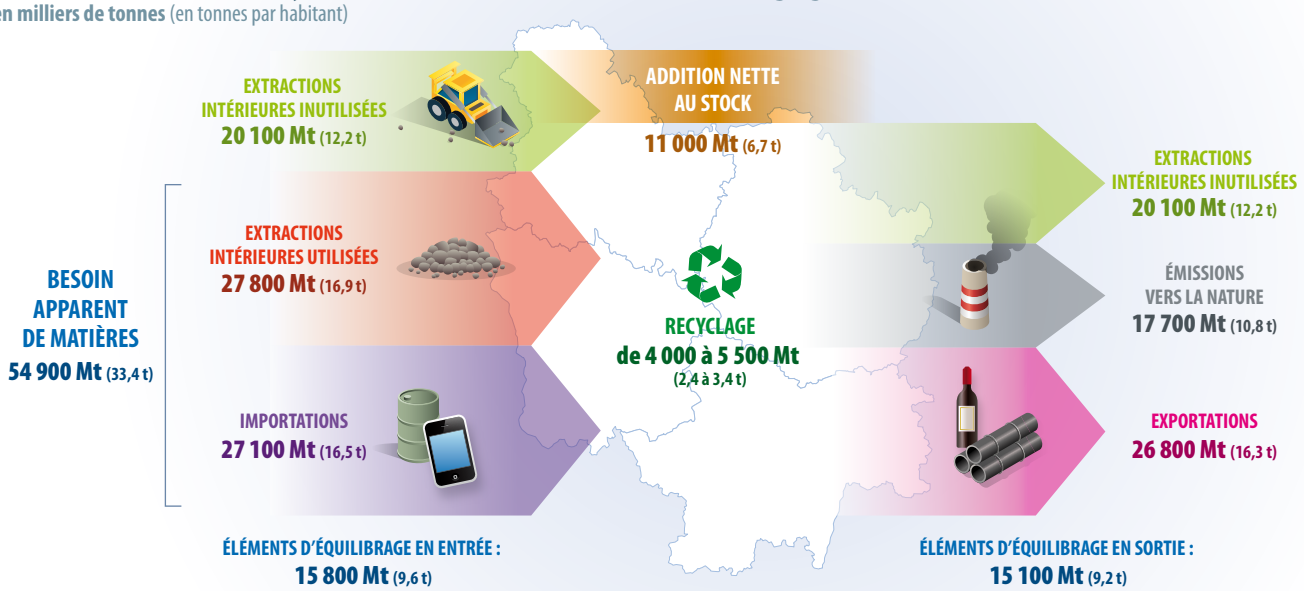
Autre constat : les rejets vers la nature sont constitués à 63 % d'émissions sous forme de gaz, principalement du CO_2. Les déchets enfouis représentent pour leur part 15 % des rejets : les déchets solides, bien qu'étant la face la plus visible des rejets, n'en représentent ainsi pas la part la plus importante en masse.

Le recyclage des déchets solides contribue de manière significative à limiter les rejets vers la nature : en Bourgogne, il permet d'éviter de l'ordre de 21 % des rejets, mais sa participation à la réduction des besoins en matières n'est que de 9 %. Bien que nécessaires, les pratiques de recyclage ne peuvent constituer l'unique levier d'une politique de gestion durable des ressources naturelles. L'enjeu est de maîtriser le prélèvement de ressources naturelles, d'utiliser et de réutiliser celles prélevées avec une efficacité maximale en produisant le minimum de rejets vers la nature. Dans cette logique, le recyclage doit intervenir en dernier recours, quand il n'y a plus d'autres choix. Il engendre en outre des pertes de matières importantes au fil des cycles et consomme lui-même de l'énergie. On peut ici faire un parallèle avec les politiques de maîtrise de l'énergie. Il est en effet maintenant admis par le plus grand nombre qu'avant de substituer une énergie renouvelable à une énergie fossile, il est nécessaire de réduire les besoins en énergie. Il faut par exemple commencer par isoler le logement, avant d'installer des panneaux solaires. Il semble pertinent d'étendre le raisonnement à la consommation de l'ensemble des matières. La réduction des besoins de matières doit être une priorité, encore avant de substituer de la matière secondaire à de la matière vierge.

© Daniel Sirugue

Les résultats de l'analyse des flux de matières de la Bourgogne en 2010

en milliers de tonnes (en tonnes par habitant)



La Bourgogne a extrait de son territoire près de 28 millions de tonnes de matières en 2010 qui ont été utilisées pour le fonctionnement de la société. Il s'agit de matériaux de construction (48 %), de produits agricoles (44 %), de bois (7 %) et de minéraux industriels (1 %). En extrayant de l'ordre de 17 tonnes de matières par Bourguignon contre une moyenne de 10 tonnes par Français, la Bourgogne joue un rôle d'approvisionnement pour les autres territoires, principalement en produits agricoles et sylvicoles.

La Bourgogne a également importé plus de 27 millions de tonnes de matières en provenance d'autres régions françaises ou d'autres régions du Monde, que ce soient des matières brutes ou des produits finis ou semi-finis. La catégorie « Autres produits », constituée principalement de produits manufacturés, représente le premier poste avec 34 % des matières importées ; arrivent ensuite les produits agricoles et alimentaires (20 %) et les combustibles fossiles et produits dérivés (14 %).

20 millions de tonnes de matières ont également été extraites, produites ou déplacées mais ne sont pas entrées dans l'économie. Les terres excavées lors de travaux de construction ou de l'extraction de minerais en représentent près de la moitié, l'érosion des sols 40 %, les résidus de cultures et d'exploitation forestière 12 %. Ces matières inutilisées constituent une masse équivalente à 72 % des matières extraites et utilisées par l'économie, soit plus de 12 tonnes par Bourguignon en 2010.

La Bourgogne a exporté 27 millions de tonnes de matières (matières brutes, produits finis ou semi-finis) à destination de pays étrangers ou d'autres régions françaises. Ce chiffre est équivalent à la masse des importations. Ceci illustre le rôle de la Bourgogne comme territoire de transit. Les flux de transit y sont en effet importants : 40 % des flux de marchandises qui traversent la France passent par la Bourgogne. La catégorie « Autres produits » et celle des produits agricoles et alimentaires représentent les deux premiers flux de matières exportées (33 % et 30 %) ; suivent les minéraux principalement utilisés pour la construction (19 %).

L'utilisation de matières et la consommation de biens engendrent des émissions vers la nature, près de 11 tonnes par habitant : il s'agit des substances émises dans l'air, dans l'eau et les sols, ainsi que des déchets enfouis. Les émissions de dioxyde de carbone constituent plus de 60 % de ces émissions vers la nature.

L'addition nette au stock correspond aux matériaux qui s'accumulent dans le stock existant sur le territoire, sous forme d'infrastructures, de bâtiments ou de biens durables (voiture, machines industrielles…). Elle est proche de 7 tonnes par Bourguignon en 2010. Elle traduit le déplacement de matières du milieu naturel vers la société. L'estimation de l'addition nette au stock est aussi utile dans une vision à long terme de la gestion de ressources, puisque le stock de matières d'aujourd'hui sera probablement le déchet de demain.

Zoom sur…

Les grands principes de l'analyse de flux de matières de la Bourgogne

Les résultats présentés dans ce dossier sont issus de l'analyse de flux de matières réalisée en 2012-2013 à l'échelle de la Bourgogne et ses quatre départements. Celle-ci a été réalisée selon la méthodologie élaborée par l'office statistique de l'Union européenne (Eurostat) pour les pays européens, et adaptée aux échelles régionale et départementale. Elle comptabilise l'ensemble des flux de matières nécessaires aux activités humaines sur le territoire, qu'il s'agisse de matières brutes, de produits finis ou semi-finis, regroupées selon les catégories suivantes : biomasse issue de l'agriculture et de la pêche (produits agricoles et alimentaires), bois et produits dérivés, minerais métalliques et produits principalement métalliques, minéraux utilisés principalement dans la construction, minéraux industriels (argiles et kaolin, sel, engrais minéraux…), combustibles fossiles et produits dérivés, autres produits (principalement produits manufacturés). Tous les flux sont exprimés en tonnes, quelle que soit la matière considérée et sa toxicité, et portent sur l'année 2010.

L'analyse de flux de matières ne constitue pas un bilan énergétique du territoire dans la mesure où seuls les combustibles (pétrole, charbon, gaz, biomasse) sont pris en compte en tant que flux de matières, laissant de côté les vecteurs énergétiques tels que l'électricité ou la vapeur. Il s'agit d'un bilan des flux de matières qui entrent dans le fonctionnement du territoire (extractions locales de matières premières, récoltes et importations) et des flux qui en sortent (exportations et rejets vers la nature). L'analyse ne porte donc pas sur la circulation des flux à l'intérieur du territoire.

Cette comptabilité est basée sur le principe de la conservation de la masse traduit par la maxime : « *Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme* ». Le bilan doit donc être équilibré entre d'une part les flux entrants, et d'autre part les flux sortants et ceux qui s'accumulent dans le stock de matières du territoire, principalement sous la forme de bâtiments ou d'infrastructures. Pour cela, sont comptabilisés les éléments (O_2, N_2, H_2O et CO_2) qui entrent dans les processus de combustion, la respiration des être humains et des animaux, et la production d'engrais azotés : ce sont les éléments d'équilibrage.

L'analyse de flux de matières permet une production de connaissances et d'indicateurs nouveaux. Les résultats comportent cependant encore des incertitudes liées au manque de données disponibles, notamment sur le transport ferroviaire des marchandises et sur le devenir des déchets des entreprises. Elle constitue ainsi une approche des « grandes masses » qui gagnerait à être affinée par des outils complémentaires et des zooms sur certains flux avec la contribution des acteurs du territoire.

© Laurent Mignot / METL-MEDDE

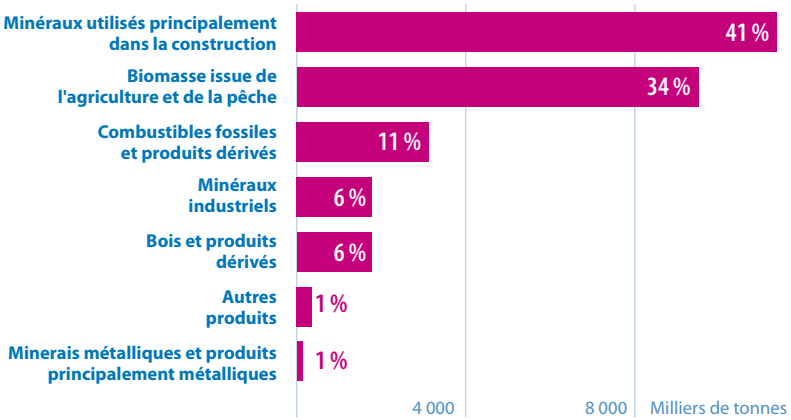
LES PRINCIPAUX FLUX DE CONSOMMATION

En 2010, près de la moitié des matières entrées dans l'économie bourguignonne ont été consommées pour les propres besoins des Bourguignons, le reste ayant été exporté. Les matériaux de construction, les produits agricoles et alimentaires et les combustibles fossiles sont les trois flux dominants et seraient donc à viser en priorité dans la perspective d'une réduction de l'utilisation des ressources. Ce constat ne doit toutefois pas faire oublier l'existence d'enjeux associés à d'autres produits, notamment en lien avec des ressources rares ou des impacts sanitaires et environnementaux.

Sur les 55 millions de tonnes de matières mobilisées par la Bourgogne en 2010, 27 millions sont exportées et 28 millions sont consommées sur le territoire, soit 17 tonnes par habitant. Plus de 40 % des matières consommées par la Bourgogne correspondent aux minéraux utilisés principalement dans la construction. Plus du tiers est constitué de produits agricoles et alimentaires. La consommation de combustibles fossiles, constituée aux deux tiers de produits pétroliers, représente environ 11 % du total. Ces trois principaux flux de consommation sont également ceux que l'on retrouve au niveau national.

Les matières consommées en Bourgogne

Extraction intérieure utlisée + Importations – Exportations =
Consommation intérieure apparente (28 millions de tonnes)



On ne dispose pas d'historique de la consommation de matières bourguignonne. À l'échelle nationale, celle-ci a augmenté de 8 % entre 1990 et 2008, avec une seule et légère inflexion apparue depuis 2009 sous l'effet de la crise économique. Pourtant, les progrès technologiques ont permis d'accroître la productivité avec laquelle on utilise les matières pour faire fonctionner l'économie. Ainsi, les quantités nécessaires pour produire une unité de richesse ont diminué de 29 % entre 1990 et 2008. En Bourgogne, il faut aujourd'hui 760 g de matières pour produire un euro de richesse. Cependant, l'augmentation de la population mais aussi celle du niveau de vie et de la consommation ont gommé ce gain de productivité. Bien que nécessaire, l'amélioration de l'efficacité avec laquelle on utilise les matières n'apparaît pas suffisante pour infléchir les consommations de ressources. Les facteurs contribuant à une augmentation de la consommation de matières sont multiples. Le modèle économique des pays développés a été basé sur une consommation de masse qui pousse à une augmentation des achats de produits neufs, dont la durée de vie est souvent courte. Le comportement des individus, par le biais de l'effet « rebond », a également contrebalancé les gains technologiques, ce qui peut se traduire par cet exemple : « Puisque ma voiture consomme deux fois moins, je roule deux fois plus ». La périurbanisation et la construction d'infrastructures de transport ont entraîné de fortes consommations de matériaux de construction. Tous ces phénomènes, couplés à d'importants gaspillages (notamment dans le secteur alimentaire), expliquent que la consommation de matières ne diminue pas malgré les progrès technologiques. Une politique de sobriété d'utilisation des ressources est donc nécessaire : il ne s'agit pas de réduire le bien-être, mais de satisfaire nos besoins avec moins de ressources. Pour les individus, cela passe par une évolution des pratiques de consommation ; pour les acteurs économiques par une évolution des modèles économiques de création de richesse, par exemple en vendant l'usage d'un bien plutôt que le bien lui-même. C'est le principe de l'économie de fonctionnalité.

Les matériaux de construction

Les matériaux de construction correspondent souvent aux flux de matières mobilisées les plus importants sur les territoires. Ils restent pourtant relativement absents des stratégies de réduction des consommations de ressources. En 2010, plus de 13 millions de tonnes de minéraux principalement destinés à la construction ont été extraits en Bourgogne, contre 3 millions de tonnes importées. La Bourgogne est ainsi quasiment autonome en termes d'approvisionnement de matériaux de construction. Sur ces 16 millions de tonnes mobilisées, 5 millions sont destinées aux exportations et 11 millions à la consommation intérieure. Les matériaux de construction extraits en Bourgogne sont donc principalement destinés à répondre aux

besoins propres du territoire (construction de bâtiments et d'infrastructures).

Bien que ces matériaux soient considérés comme inertes, leur consommation a des conséquences environnementales. Tout d'abord, ces matériaux sont pour la plupart non renouvelables. Leur extraction, leur transformation et leur transport engendrent par ailleurs des impacts sur l'environnement. Plus particulièrement, l'extraction de matériaux alluvionnaires exerce des pressions significatives sur les milieux aquatiques et les zones humides. Leur substitution par des matériaux concassés issus de roches massives est une alternative possible qui tend à se développer au sein de plusieurs entreprises en Bourgogne.

Le recyclage des déchets de chantier permet d'économiser la ressource minérale et de réduire les impacts sur l'environnement. En Bourgogne, une étude de l'ADEME fournit une première estimation des quantités de déchets inertes des activités du BTP valorisées (réemploi sur sites, recyclage en centrales d'enrobage, réaménagement de carrières…), qui se situe à un minimum de 3 millions de tonnes.

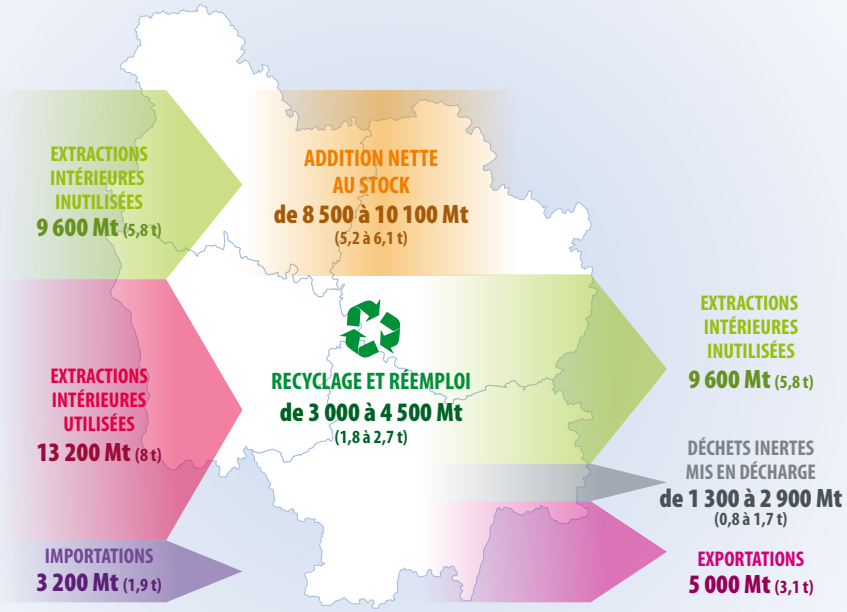
La progression de l'artificialisation de l'espace est également un facteur de consommation de matériaux de construction. Ainsi, sur les 11 millions de tonnes consommées en Bourgogne, entre 1,3 et 2,9 millions ont été mises en décharge et le reste, de l'ordre de 8,5 à 10 millions de tonnes, est venu accroître le stock de matières présent sur le sol bourguignon. Cela s'explique par la construction de grandes infrastructures routières ou ferroviaires, mais aussi par le processus d'étalement urbain. Celui-ci s'observe à la fois en périphérie des grands centres urbains et en milieu rural avec un phénomène de rurbanisation (construction de lotissements en périphérie des villages traditionnels) ou de mitage (construction de maisons individuelles à l'écart des zones déjà construites). La surface des zones artificialisées a augmenté en Bourgogne de 1,3 % par an entre 1993 et 2003, puis de 1 % par an entre 2006 et 2010. Selon la DREAL Bourgogne, la surface consommée pour la construction de logements entre 1996 et 2006 représente deux fois la surface de la ville de Dijon. Alors qu'elles représentent moins de la moitié des logements construits, les maisons individuelles hors lotissements consomment les 3/4 de l'espace utilisé. L'étalement urbain engendre une multiplication d'infrastructures linéaires (voiries, canalisations, etc.) destinées à desservir ces nouvelles constructions, et accroît par conséquent la consommation de matières.

« Le schéma de cohérence territoriale (SCOT) constitue un outil de planification utile et efficace pour aller vers des formes urbaines moins consommatrices d'espace et de ressources. Il a pour objectif de mettre en cohérence les politiques en matière d'urbanisme, d'économie et d'environnement, à l'échelle d'un bassin de vie et donc sur un nombre important de communes. »

Loïc Duffy, chargé de mission planification intercommunale, DDT de Saône-et-Loire

Les flux de matériaux de construction en Bourgogne en 2010

en milliers de tonnes (en tonnes par habitant)



Témoignage

Chantier du tram dijonnais : des matériaux-déchets aux matériaux-ressources

Franck Génelot, *directeur de l'exploitation à la direction générale des services techniques de la ville de Dijon et du Grand Dijon*

Dans le cadre de la construction des deux lignes de tramway entre 2010 et 2012, le Grand Dijon a sensibilisé les entreprises sur l'approche « chantier vert » et l'impact des travaux en terme environnemental. Plusieurs aspects ont ainsi été pris en compte dont la revalorisation des matériaux et la gestion des déchets de chantier, et cela dès la phase de consultation des entreprises avec l'élaboration d'un cahier des contraintes environnementales servant de cadre aux candidats. Lors de la mise en œuvre des travaux, des postes de responsables environnement ont été créés au sein des groupements d'entreprises, chargés d'assurer le suivi des engagements pris par les entreprises.

© Bernard Suard/METL-MEDDE

Les entreprises ont effectué un tri de tous les matériaux extraits lors des travaux (décharge pour ceux de qualité médiocre, revalorisation pour ceux de bonne qualité) et implanté trois plate-formes de stockage et de revalorisation de matériaux à proximité des zones de chantier. Ces dispositions ont permis une remise en œuvre rapide des matériaux sur chantiers (en sous-couche de voirie, dans la plate-forme du tramway, en enrobés de chaussée) et donc une double réduction à la fois de la production de déchets de chantier et de la consommation de matériaux de construction neufs. Elles ont aussi permis de limiter l'émission de gaz à effet de serre en supprimant le transport vers les décharges et l'acheminement de matériaux neufs.

Plus de 200 000 m^3 de matériaux ont ainsi été valorisés dans le cadre du chantier du tram : une opération qui s'inscrit dans les objectifs du Plan climat énergie territorial du Grand Dijon (Illico2), et pour laquelle la collectivité a participé à un programme européen d'échanges d'expériences (TramStore21), associant les villes de Blackpool, Rotterdam et Bruxelles.

Contact : *fgenelot@grand-dijon.fr*

Les produits agricoles et alimentaires

Second flux en masse dans la consommation de la Bourgogne, les produits issus de la biomasse (hors bois et produits dérivés) servent en premier lieu à l'alimentation humaine et animale et, dans une moindre mesure, à des usages agro-industriels (agrocarburants par exemple). En 2010, plus de 12 millions de tonnes ont été récoltées en Bourgogne et plus de 5 millions de tonnes importées. Sur ces 17,5 millions de tonnes mobilisées, 9,5 millions sont destinées à la consommation intérieure et près de 8 millions aux exportations (récoltes brutes ou après 1ère transformation). Ces résultats illustrent le rôle de la Bourgogne dans l'approvisionnement d'autres territoires en produits agricoles et alimentaires. Ceci ne signifie pas pour autant que la région soit autosuffisante pour l'ensemble des produits alimentaires. La Bourgogne a récolté 69 kg/hab de fruits et légumes en 2010, alors qu'elle en a consommé de l'ordre de 178 kg/hab. Ce chiffre inclut la consommation finale des habitants, mais aussi les pertes intervenant aux divers stades de la transformation, du transport, de la distribution, du stockage et de la préparation. À noter que le chiffre de récolte ne comprend pas la production des jardins des particuliers qui reste difficile à estimer, alors que la Bourgogne est la première région française de par la superficie des jardins et vergers des non-exploitants : de l'ordre de 14 000 ha.

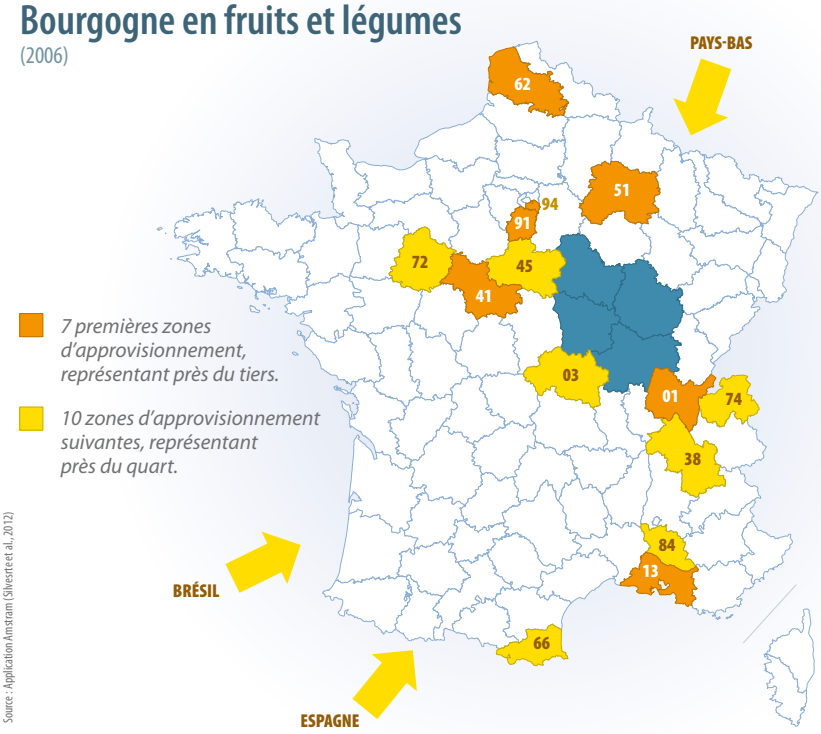
Mieux connaître les aires d'approvisionnement alimentaire

Les importations et exportations de produits engendrent des impacts environnementaux et une dépendance du territoire. La relocalisation de la production agricole peut contribuer à apporter des solutions et à maintenir ou créer des emplois locaux. Des initiatives se multiplient en ce sens pour développer des circuits courts ou soutenir l'agriculture périurbaine. Pour autant, on connaît encore peu la situation actuelle des territoires en matière d'approvisionnement alimentaire. Les outils permettant de visualiser les aires d'approvisionnement sont encore en développement dans le cadre de programmes de recherche.

Un premier zoom a pu être réalisé sur l'approvisionnement de la Bourgogne en fruits et légumes (voir carte ci-dessous). Basé sur des données 2006, il fait apparaître que 88 % de l'approvisionnement en fruits et légumes provient de France : 9 % de Bourgogne, 15 % des départements limitrophes, 29 % des départements adjacents. Les sept premiers départements d'approvisionnement en représentent à eux seuls près du tiers (Val-de-Marne, Essonne, Marne, Loir-et-Cher, Bouches-du-Rhône, Ain, Pas-de-Calais). Les 10 origines suivantes dans lesquelles on trouve des pays étrangers (Espagne, Brésil, Pays-Bas), en représentent le quart.

Les principales zones d'approvisionnement de la Bourgogne en fruits et légumes

(2006)



Source : Application Amstram (Silvestre et al., 2012)

La réduction du gaspillage alimentaire : un levier majeur pour réduire les besoins d'approvisionnement du territoire

On estime que, « du champ à l'assiette », 30 à 50 % de la production alimentaire des pays développés seraient perdus. En France, les déchets alimentaires s'élèvent à plus de 7 millions de tonnes par an. Les ménages en produisent les deux tiers, soit 79 kg par habitant et par an, dont 7 kg d'aliments jetés encore sous emballage. L'ADEME estime que le gaspillage évitable dans les foyers représente ainsi 20 kg par personne et par an, soit de l'ordre de 1 200 000 tonnes à l'échelle du pays. La restauration individuelle et collective constitue le second poste de production de déchets alimentaires. Là aussi, une part conséquente peut être évitée. Dans les collèges de Bourgogne, des pesées ont montré que le gaspillage équivaut à près d'un repas sur trois. L'enjeu porte alors sur l'adéquation entre l'offre et la demande et les habitudes d'alimentation. Mais les pertes et gaspillages concernent toute la chaîne de production, transformation et distribution. Il peut s'agir de fruits et légumes non récoltés en raison de prix trop bas ou écartés car mal calibrés, de déchets des industries agro-alimentaires non valorisés, de produits invendus dans les commerces et la grande distribution.

La France, comme l'Union européenne, vise à réduire son gaspillage alimentaire de 50 % d'ici 2025, à travers un Pacte national « anti-gaspi » lancé en juin 2013, qui fixe 11 mesures à cet effet. En Bourgogne, les plans et programmes de prévention des déchets ont inscrit la lutte contre le gaspillage alimentaire comme un axe d'intervention prioritaire. Les actions menées sont diverses : sensibilisation et installation de « gâchimètres » en établissements scolaires, expositions interactives, ateliers de cuisine pour apprêter les restes, associations valorisant les fruits et légumes excédentaires des jardins des particuliers, recensement des entreprises grosses productrices de biodéchets, etc.

© Indrext

LA FACE CACHÉE DES MATIÈRES MOBILISÉES

Le besoin en matières de la Bourgogne s'est élevé à 33 tonnes par habitant en 2010. Il s'agit néanmoins d'un besoin « apparent » car ce chiffre ne comptabilise pas les ressources qui ont été nécessaires en dehors de la Bourgogne pour fabriquer et transporter les produits importés sur notre territoire. Il ne comptabilise pas non plus les pertes ou déplacements de matières qui accompagnent certaines extractions sur le territoire bourguignon (terres excavées dans les activités extractives ou de construction, érosion des terres...). En ajoutant ces flux « cachés », notre besoin total en matières s'élève alors à 125 tonnes par habitant et par an, soit 3,7 fois le besoin apparent.

Tout matériau ou produit importé pèse davantage en termes de flux physiques mobilisés que son poids propre apparent. Des terres, des combustibles énergétiques et d'autres matériaux sont mobilisés à l'extérieur du territoire (extraits, déplacés, rejetés ou consommés) pour la fabrication et l'acheminement de ce produit. Les principaux flux indirects associés aux importations de la Bourgogne portent sur les produits agricoles et alimentaires et les produits manufacturés. Ces matières, qui ne sont pas incorporées dans les produits, représentent une masse considérable : plus de 130 millions de tonnes de matières, soit 4,8 fois celle des produits importés.

Certaines extractions de matières sur le territoire bourguignon s'accompagnent de pertes ou de déplacements de matières qui ne sont pas valorisées économiquement. Outre l'érosion des terres agricoles, il s'agit principalement des terres excavées dans les activités de carrières ou les travaux de construction. La mobilisation ou le déplacement de ces matières n'est pas sans effet sur l'environnement - les sols, la biodiversité ou encore les paysages - et entraîne également une consommation d'énergie. Étant donné son activité d'extraction de ressources minérales, la Bourgogne est particulièrement concernée par les co-produits invendus liés aux activités de carrières. L'extraction d'un kilo de sable génère en moyenne 140 g de matériau non utilisé ; celle d'un kilo de calcaire en génère 330 g. La part de matériaux invendus dans les quantités extraites sur un département est très variable suivant les contextes ; elle peut cependant atteindre 20 % lorsque la production doit répondre à des exigences techniques fortes (de granulométrie notamment, pour des productions spécifiques comme celle de ballast). Les stocks peuvent alors devenir très importants : l'Observatoire régional des matériaux les estime à un minimum de 2 millions de tonnes sur le territoire bourguignon. Afin de les faire baisser, il s'agit de trouver de nouveaux débouchés, tout en intégrant la contrainte économique du transport qui, selon l'Union nationale des producteurs de granulats, fait doubler le prix de la tonne de granulats transportés par route tous les 25 km.

Témoignage

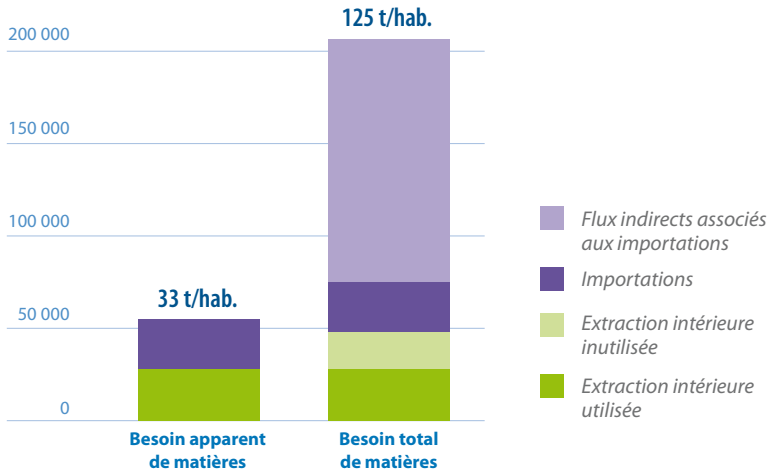
Valorisation d'un terril en Côte-d'Or

***Mélanie Perrot**, directrice d'INDREXT*

Les terrils sont des amas de matériaux de découverte qui proviennent de l'exploitation marbrière datant de plus de 50 ans. Villers-la-Faye possédait une de ces mini montagnes « que tout le monde rêvait de voir disparaître » jusqu'à ce qu'INDREXT, filiale du groupe JPS, décide de le revaloriser en 2003 : une première en Bourgogne. Ce sont ainsi 500 000 tonnes de granulats qui ont été retraités pour obtenir un matériau commercialisable, valorisés à 100 % sur des chantiers de travaux publics. Coût global de l'opération : 3 millions d'euros. L'ancien terril a laissé la place à un sentier serpentant au milieu du site réaménagé qui permet de s'y promener et d'observer la biodiversité qui s'y développe progressivement. « Sans la confiance accordée par les administrations aujourd'hui regroupées au sein de la DREAL et sans la Mairie, propriétaire des terrains, rien n'aurait été possible. Il est vrai que notre projet s'inscrivait parfaitement dans les objectifs de recyclage/valorisation du Schéma départemental des carrières. Le contexte économique, avec les périodes de grands travaux, est par ailleurs un facteur de réussite. L'élargissement de l'A31 entre Beaune et Dijon et surtout le chantier de la LGV Rhin-Rhône ont représenté d'énormes besoins en matériaux. La performance technique de notre matériel de concassage a permis de faire agréer le matériau en tant qu'éperon drainant de zone inondable. Les matériaux impropres à la vente ont servi au réaménagement d'une ancienne décharge communale. Les terrils étant exploités concomitamment avec une carrière de roche massive calcaire, il faut trouver la synergie d'ensemble, avoir une approche globale car la finalité d'une telle exploitation est aussi le réaménagement et la destination finale des terrains. »

***Contact :** pmjps@orange.fr*

Le besoin total en matières de la Bourgogne en 2010 (en milliers de tonnes)



DE LA COMPTABILITÉ DES FLUX DE MATIÈRES À UNE DYNAMIQUE D'ACTEURS

Les résultats de l'analyse des flux de matières menée sur la Bourgogne donnent une première image des besoins en matières de la région. Cet outil de comptabilité innovant nécessite cependant des travaux complémentaires pour en renforcer la portée en termes d'aide à la décision, que ce soit pour affiner la connaissance de la circulation de certains flux ou pour descendre à des échelles territoriales plus fines (agglomérations par exemple). Parce qu'elle élargit la vision à l'ensemble des ressources, cette comptabilité peut s'articuler utilement avec d'autres outils, comme les bilans énergétiques ou les suivis de production de déchets déjà en place dans bon nombre de territoires. Elle peut également s'intégrer à des démarches territoriales de développement durable.

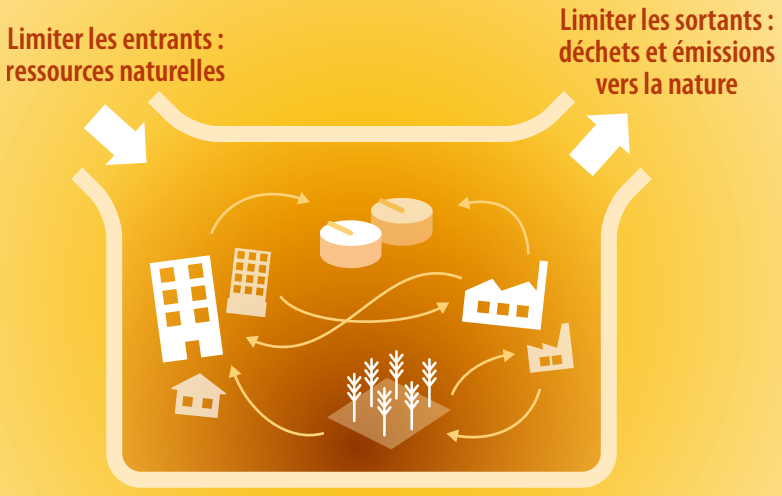
Cette première photographie de l'analyse des flux de matières permet une prise de conscience des limites de notre modèle linéaire de développement. Ceci est une étape indispensable pour construire collectivement une stratégie de réduction des consommations de ressources et des rejets dans la biosphère. Il s'agit alors de réinscrire le fonctionnement des sociétés humaines dans celui de la biosphère, en privilégiant un métabolisme circulaire en lieu et place du métabolisme linéaire qui les caractérise aujourd'hui.

Pour mieux comprendre

Économie circulaire et Écologie industrielle et territoriale

Les démarches opérationnelles d'écologie industrielle et territoriale constituent la dimension territoriale de l'économie circulaire. Cette dernière a pour objectif de rompre avec le modèle de développement dominant qui est linéaire (extraire, produire, consommer, jeter) et de lui substituer une logique d'optimisation de l'utilisation des ressources et de diminution des impacts à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services). La définition de l'économie circulaire n'est pas encore stabilisée mais la notion actuelle fait appel à sept composantes d'action, dont font partie, aux côtés de l'écologie industrielle et territoriale, l'approvisionnement durable, l'écoconception, l'économie de fonctionnalité, la consommation durable, l'allongement de la durée de vie des produits et le recyclage des déchets.

Zoom sur l'écologie territoriale



C'est ce que proposent les démarches d'écologie industrielle et territoriale, champ scientifique et opérationnel qui associe l'analyse du métabolisme des sociétés et les réflexions sur sa transformation. En s'inspirant du fonctionnement des écosystèmes naturels dans lequel l'usage de la matière est optimal, les entreprises peuvent réutiliser entre elles leurs résidus de production (vapeur, chaleur, effluents, déchets, coproduits…) ou encore partager un certain nombre d'équipements (déchèterie mutualisée, broyeur, unité de compostage ou de méthanisation…) ou de services (restauration collective, crèche, achats groupés…). Ainsi, la mise en synergie de plusieurs entreprises voisines permet de limiter globalement la consommation de ressources et les rejets dans la biosphère.

Les démarches d'écologie industrielle et territoriale répondent à une logique collective d'échange et de coopération. Celles d'écologie industrielle vont se limiter à des échanges entre entreprises industrielles. Celles d'écologie territoriale vont s'étendre à l'ensemble des activités d'un territoire et y ajouter une identification des gisements de ressources locales. Elles reposent donc sur une implication d'acteurs plus diversifiés : entreprises des secteurs agricole et forestier, de l'artisanat mais aussi collectivités, structures de l'économie sociale et solidaire, acteurs de la recherche…. De par leurs compétences, les collectivités ont un rôle à jouer notamment en tant que génératrices ou utilisatrices de flux de déchets (ménagers, déchets verts…) ou de sous-produits (mâchefers, vapeur…). Ce sont également elles qui peuvent faciliter les démarches portées par des acteurs économiques. Pour les entreprises, les démarches d'écologie industrielle et territoriale génèrent des avantages économiques : optimisation des flux, réduction des coûts d'approvisionnement, économies d'échelle, revenus liés à la vente de sous-produits, etc. Elles contribuent à réduire les impacts environnementaux des process et améliorent l'image de l'entreprise. Pour les collectivités, elles peuvent amener la création de nouvelles activités : activités d'interface nécessaires à la valorisation des sous-produits, développement de filières locales ou de nouveaux services liés à l'identification de besoins communs...

Les démarches d'écologie industrielle et territoriale renforcent également l'ancrage territorial des activités avec une valorisation de ressources locales, ainsi que l'attractivité du territoire.

Les collaborations multi-acteurs n'étant pas spontanées, il est nécessaire de les identifier, de les accompagner et de les organiser. Parce que la confiance est la base de toute démarche de coopération, un territoire efficace dans l'utilisation des ressources a non seulement besoin d'innovation technologique, mais aussi d'innovation sociale pour mettre en place de nouveaux modèles de coopération et de gouvernance. La collectivité peut alors jouer un rôle important pour instaurer un climat de confiance.

Éclairage

Intégrer le capital naturel dans la comptabilité de flux

La comptabilité de flux de matières apporte une vision d'ensemble du fonctionnement physique du territoire. Elle va bien au-delà de la prise en compte des rejets polluants de nos activités dans les différents compartiments de l'environnement (eau, air, sols…). Cette nouvelle comptabilité n'est cependant pas complète : les masses d'eau nécessaires au fonctionnement de l'économie n'y sont notamment pas intégrées, en raison de leurs volumes si importants qu'ils masqueraient tous les autres flux. Les enjeux liés à la préservation de la qualité de la ressource en eau ne sont pas non plus pris en considération. Des outils complémentaires, tels que « l'empreinte aquatique », le permettent néanmoins : ils fournissent une estimation de la quantité d'eau nécessaire à la production des biens consommés sur un territoire et à l'assimilation de la pollution aquatique induite par cette production, que cette production ait été effectuée au sein du territoire ou pas.

Par ailleurs, même si la comptabilité de flux de matières fait bien ressortir la dépendance des activités économiques vis-à-vis des ressources naturelles, elle ne rend pas compte de notre dépendance aux autres services écologiques - services de régulation, services culturels et services de support - indispensables aux acteurs économiques et plus globalement à la collectivité. Pour mieux évaluer les limites de notre modèle de développement, il est nécessaire de mettre les flux de matières mobilisées en regard des capacités de la biosphère à nous rendre ces services écologiques. De nouveaux outils méthodologiques apparaissent pour mieux traduire l'importance du capital naturel (ressources et services) pour le territoire : d'une part, des évaluations biophysiques des écosystèmes permettent d'apporter des connaissances sur la diversité des milieux des territoires et des processus écologiques à l'origine de la production des services écosystèmiques. D'autre part, l'évaluation économique de certains de ces services permet d'éclairer les pouvoirs publics dans leurs choix politiques, les acteurs socioprofessionnels et associatifs dans leurs stratégies de développement, et les citoyens dans leurs choix de consommation.

Témoignage

Créer des synergies entre entreprises valorisant les circuits courts locaux

***Christelle Deblais**, communauté d'agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Étoile.*

Reconnu depuis 2007 par le ministère, l'Agenda21-Plan climat énergie de la communauté d'agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Étoile comporte un axe fort consacré aux démarches collectives et coopérations d'entreprises pour un développement durable. Après un travail mené sur les déplacements inter-entreprises de la plus grande zone d'activité du territoire, qui a permis de faire travailler les acteurs économiques ensemble, la communauté du Pays d'Aubagne et de l'Étoile, soutenue par le Conseil régional PACA, a profité de la dynamique existante pour aller plus loin. Elle a proposé aux entreprises des 15 zones d'activités du territoire d'explorer des pistes de valorisation de leurs déchets et des ressources locales dans une logique de circuits courts locaux. La communauté d'agglomération a donc identifié les grands secteurs susceptibles d'être intéressés et a proposé aux acteurs privés de participer à une opération expérimentale d'écologie industrielle et territoriale. Une trentaine d'entreprises pilotes se sont impliquées. « Parce que nous sommes l'interlocuteur de proximité clairement identifié au niveau local, les entreprises nous ont ouvert leurs portes facilement », explique Christelle Deblais, du service Aménagement et développement durable. Initiateur et animateur du projet, la communauté d'agglomération se fait accompagner par un bureau d'études qui s'est occupé de réaliser les diagnostics individuels auprès de chaque entreprise pilote. Sur la base des problématiques et des atouts de chacune, des groupes de travail ont été constitués autour de trois grands thèmes : mutualisation des services, cartons et palettes. Leur objectif est de travailler au développement de synergies comme par exemple la substitution de cartons déchiquetés aux produits-carton de calage neuf à travers l'achat mutualisé d'un déchiqueteur ou encore la fabrication de ouate de cellulose. L'enjeu sera ensuite de mobiliser les autres entreprises du territoire pour élargir les synergies et faire en sorte que de plus gros volumes de flux entrent dans les boucles de valorisation.

Contact : christelle.deblais@agglo-paysdaubagne.fr

© Communauté d'agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Étoile

Le territoire en quelques chiffres :

- 12 communes
- 101 253 habitants
- 15 zones d'activités
- 10 073 établissements dont plus de 90 % de moins de 10 salariés.
- 34 500 emplois salariés

POUR EN SAVOIR PLUS

- **Écologie territoriale : optimiser les ressources, investir dans la coopération entre acteurs**. Actes de conférence organisée par Alterre Bourgogne le 8 décembre 2010 à Dijon.
  www.alterre-bourgogne.org
- **Matières mobilisées par l'économie française de 1990 à 2011 : une relative stabilité perturbée par la crise économique**. Commissariat général au développement durable. Chiffres et statistiques, n°410, avril 2013
  www.developpement-durable.gouv.fr
- **La face cachée des matières mobilisées par l'économie française**. Commissariat général du développement durable. Le point sur, n° 177, octobre 2013
  www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
- **Le cycle des matières dans l'économie française**. Commissariat général du développement durable. Repères, septembre 2013
  www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
- **Comparaison internationale des politiques publiques en matière d'économie circulaire**. Commissariat général du développement durable. Études et documents, n°101, janvier 2014
  www.developpement-durable.gouv.fr
- **Ecologie industrielle et territoriale : les collectivités actrices de la transition énergétique et électronique.** ETD. 2013
  www.projetdeterritoire.com
- **Recueil des démarches d'écologie industrielle et territoriale**. OREE. 2013
  www.oree.org/autres.html
- **Renforcer la compétitivité et l'attractivité de votre territoire grâce à une démarche d'écologie industrielle et territoriale et De l'idée à l'action**. Fiches pratiques sur l'écologie industrielle et territoriale à destination des collectivités. OREE. 2014
- **Écologie industrielle et territoriale : stratégies locales pour un développement durable**. Nicolas Buclet. Presses universitaires du Septentrion, collection « Environnement et société », 2011, 310 p.
- **L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'analyse des flux de matières**. Sabine Barles. Développement durable et territoires, vol. 5, n°1, février 2014.
  http://developpementdurable.revues.org/10090
- **Conférence environnementale : deuxième feuille de route pour la transition écologique**. 2013.
  www.developpement-durable.gouv.fr/Deuxieme-feuille-de-route-pour-la.html

À paraître

Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements : guide méthodologique

Le ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie va publier au second trimestre 2014 un guide méthodologique pour favoriser la réalisation de comptabilités des flux de matières à l'échelle de territoires. Sur la base de son expérience régionale, Alterre Bourgogne a collaboré à la rédaction de ce guide aux côtés de Mydiane et du CNRS.

ERRATUM

Dans le numéro 63 de Repères qui porte sur la prévention des déchets, la 4me de couverture est consacrée à une présentation des actions des Observatoires Déchets dans les quatre départements bourguignons. S'agissant de la Nièvre, l'ancien logo du Département a par erreur été imprimé. Le logo du Conseil général de la Nièvre est celui ci-contre.

REMERCIEMENTS

L'analyse des flux de matières de la Bourgogne a été réalisée par Alterre Bourgogne avec l'appui de Mydiane (agence de conseil et d'accompagnement spécialisée dans les approches coopératives du développement aux finalités écologiques et sociales). Ce travail a bénéficié de la collaboration technique du service de l'observation et des statistiques du Commissariat général au développement durable et a reçu la validation scientifique de Sabine Barles, professeur à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Nous remercions tous ceux qui ont participé au Comité de suivi de l'analyse des flux de matières de la Bourgogne ou qui ont contribué à la rédaction de ce numéro de Repères : Bertrand Aucordonnier (ADEME Bourgogne), François Bellouard (DREAL Bourgogne), Samuel Bruley (DRAAF Bourgogne), Geneviève Caminade (Conseil régional de Bourgogne), Chantal Charonnat (DDT 89), Christelle Deblais (Communauté d'agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Etoile), Loïc Duffy (DDT71), Xavier Fayoux (DREAL Bourgogne), Franck Genelot (Grand Dijon), Stéphane Lebreton (Conseil général de la Nièvre), Sylvie Lemaire (Chambre d'agriculture de Côte-d'Or), Hervé Louis (CGDD), Claire Paris (C2R), Mélanie Perrot (INDREXT), Isabelle Pichon (DREAL Bourgogne), Chantal Prenel (INSEE Bourgogne), Madeleine Ratheau (DREAL Bourgogne), Philippe Riva (UNICEM Bourgogne - Franche-Comté).

Avec le concours financier de :

La reproduction des informations contenues dans REPÈRES est autorisée, à condition d'en mentionner la source et l'origine. Alterre Bourgogne demande à toute personne utilisant ou reproduisant ces informations dans un document de bien vouloir lui en adresser un exemplaire.

repères

Périodique d'Alterre Bourgogne
Agence régionale pour l'environnement
et le développement soutenable en Bourgogne
9 boulevard Rembrandt - 21000 Dijon
Tél. : 03 80 68 44 30 - Fax : 03 80 68 44 31
Courriel : contact@alterre-bourgogne.org
Site Internet : www.alterre-bourgogne.org

Directeur de la publication : Jean-Patrick Masson
Rédaction : Pascale Repellin
Ont également collaboré : Nadège Austin, Jean-Philippe Harand, Marie-Lise Lagnier, Stéphanie Marquet, Valérie Trivier
Relecture : Aurélie Berbey

Design graphique : 1 égal 2 - *www.1egal2.com*
Couverture : Renaud Perrin - 06 80 67 80 45
Imprimé par S2e, Marsannay-la-Côte
sur papier certifié PEFC
Dépôt légal 4e trimestre 2013
ISSN : 1957-1798