



Rapport pour

Groupe de travail Ecosite (Agenda 21)

Office de l'environnement (OdE - DSPE)

Ecologie industrielle à Genève

Les réseaux d'entreprises et les symbioses industrielles

Octobre 2011

SOFIES - Solutions For Industrial Ecosystems

1, rue du Vuache

CP 2091

1211 Genève 1

Tél : +41 22 338 15 24

Mail : contact@sofiesonline.com

Rédaction et personne de contact :

Guillaume Massard

Tel : +41 22 338 15 24

Mail : guillaume.massard@sofiesonline.com

Assistance externe pour la rédaction :

Nathalie Brochard, rédactrice indépendante

L'écologie industrielle et les symbioses industrielles : de quoi s'agit-il ?

« Ecologie industrielle » : l'expression peut surprendre...

Ces deux termes ont ici un sens bien précis :

- « Ecologie » réfère à l'écologie scientifique, qui étudie les différents milieux où vivent les organismes vivants.
- « Industriel » désigne, au sens large, l'ensemble des activités économiques dans la société technologique moderne.

Dans cette optique, la consommation des ménages, les services de santé, les télécommunications, l'informatique, la finance, le tourisme, les loisirs, etc., sont considérés comme des activités industrielles, au même titre que l'agriculture, l'extraction des matières premières, et la fabrication des produits.

L'écologie industrielle a pour objectif de faire évoluer le système économique, non durable dans sa forme actuelle, pour le rendre viable à long terme et compatible avec le fonctionnement normal des écosystèmes naturels.

« Symbioses industrielles » : une manière d'améliorer la consommation de ressources des activités économiques.

Les symbioses industrielles engagent les entreprises d'un territoire dans une recherche collective de compétitivité. En favorisant un contexte de collaboration et de partage d'expériences, elles ont pour objectif la création de réseaux d'échanges et de gestion commune des ressources naturelles et des déchets (matières, eau, énergie).

Emprunté à la terminologie de la biologie, le mot « symbiose » décrit des interactions étroites entre des espèces vivantes différentes. Il reprend le concept des chaînes alimentaires dans les écosystèmes naturels pour favoriser la réutilisation des rejets de certaines activités économiques comme matières premières pour les autres.

Les symbioses industrielles proposent des solutions innovantes pour la gestion des ressources et des déchets en favorisant la réutilisation à l'échelle locale et en proposant de nouvelles manières d'organiser les activités économiques sur un territoire.

Table des matières

I.	Introduction	5
II.	Contexte	6
II. 1.	L'écologie industrielle appliquée aux entreprises	6
II. 2.	Les symbioses industrielles	6
II. 3.	Les symbioses industrielles en Suisse et dans le monde.....	8
II. 4.	Les politiques publiques et la gestion des ressources à Genève	9
III.	Action d'Ecosite : les symbioses industrielles	11
III. 1.	Les entreprises partenaires.....	11
III. 2.	La démarche	13
III. 3.	La détection de symbioses industrielles potentielles	13
III. 4.	Les résultats de l'action Ecosite	17
III. 5.	Les limites du projet	17
IV.	Les symbioses industrielles existantes à Genève	19
IV. 1.	Les objets d'usage courant	19
IV. 2.	Les matériaux inertes.....	19
IV. 3.	Les produits chimiques	20
IV. 4.	Les matières organiques.....	20
IV. 5.	L'énergie	20
IV. 6.	L'eau de surface	21
IV. 7.	Les eaux souterraines.....	21
V.	Recommandations du groupe de travail Ecosite : 11 pistes de réflexion pour l'élaboration d'un plan d'action	23
V. 1.	Des conditions cadre pour le développement éco-industriel.....	23
V. 2.	Un nouveau modèle de zone industrielle	24
V. 3.	Une charte pour l'installation de nouvelles entreprises	25
V. 4.	Des moyens de financement renforcés	26
V. 5.	Des partenariats public-privé (PPP)	27
V. 6.	Une communication renforcée à plusieurs échelles.....	29
V. 7.	Plus de recyclage et moins d'impacts liés à la collecte des déchets d'entreprises.....	30
V. 8.	Des déchets transformés en matières premières secondaires plutôt qu'incinérés	31
V. 9.	Vers une gestion optimisée des flux de matière et d'énergie par les stations d'épuration des eaux	32
V. 10.	Des produits chimiques usagés valorisés de manière plus efficace	33
V. 11.	Une consommation d'eau potable réduite et respectueuse du milieu naturel.....	34
VI.	Conclusion : Poursuivre sur la voie de l'écologie industrielle	35
VII.	Annexe 1 : Glossaire	37
VIII.	Annexe 2 : Le groupe de travail Ecosite	38
IX.	Annexe 3 : Méthodologie du groupe de travail Ecosite	40
X.	Annexe 4 : Groupe de travail Ecosite et expert-e-s consulté-e-s	42

I. Introduction

Le canton de Genève est dépendant des ressources naturelles. Etant donné qu'il ne possède pas sur son territoire toutes les ressources nécessaires à ses activités, la situation représente un risque lié à l'approvisionnement.

L'autre point préoccupant est l'accessibilité de ces ressources. Le rythme de consommation actuel, notamment de certains combustibles fossiles et métaux, non-durables, accélère leur raréfaction.

Dans ces conditions, maintenir la qualité de vie et un tissu économique dynamique implique d'anticiper ces changements en modifiant en profondeur le système industriel. Pour réduire notre dépendance aux ressources non renouvelables et diminuer les impacts des activités économiques sur l'environnement, il est primordial de commencer par comprendre comment fonctionne l'industrie, pour ensuite l'aider à évoluer.

Le groupe de travail Ecosite, issu de l'Agenda 21 du Canton de Genève, étudie ces questions depuis 2002. Il s'appuie sur le concept d'écologie industrielle qui propose une approche novatrice des enjeux environnementaux : considérer le système industriel dans son ensemble afin d'optimiser l'utilisation des ressources à tous les niveaux. De nombreux outils et solutions techniques existent pour favoriser une production et une consommation plus respectueuse de l'environnement. Les projets réalisés par le groupe de travail Ecosite sont détaillés dans l'annexe 2.

Un de ces projets consiste à détecter et mettre en œuvre les **symbioses industrielles**, à savoir, **développer de nouvelles collaborations entre les activités économiques pour améliorer l'utilisation des ressources et la gestion des déchets**. Initié en 2005, le projet implique une centaine d'entreprises installées sur le territoire du canton dont certaines ayant déjà une pratique d'écologie industrielle.

Le groupe de travail Ecosite s'est donc attaché à pointer leurs expériences réussies. Communiquer ces exemples à un large public est ensuite indispensable si on veut inciter les entreprises à les reproduire ou à rechercher de nouvelles solutions. Il a par ailleurs mis en évidence les obstacles qui ont empêché certaines réalisations.

Ce rapport offre ainsi une synthèse des résultats obtenus dans ce domaine et avance des recommandations. Outil destiné à la mise en œuvre d'un développement durable dans le canton, ce document a été conçu pour :

- les responsables politiques et administratifs. Il donne des pistes en matière de planification territoriale et d'organisation des activités économiques
- les entreprises désireuses d'intégrer l'écologie industrielle à leur stratégie et au développement de leur activité.

La première partie du rapport pose le contexte et revient sur les politiques publiques dans les domaines des flux de matière et de la gestion des ressources à Genève. La seconde partie examine les travaux d'Ecosite. La troisième détaille les expériences de symbioses industrielles réussies existant préalablement dans le canton. Enfin, un dernier chapitre est consacré aux pistes de réflexion susceptibles de servir de base au nouveau groupe de travail.

A la fois diagnostic, aide à la décision et instrument de développement économique, ce rapport n'est qu'une première étape dans une approche inédite face à un enjeu majeur : la redéfinition de l'organisation des activités économiques. Car en matière de symbioses industrielles beaucoup reste à faire au niveau européen. Genève s'est déjà engagée sur cette voie mais doit poursuivre son effort.

II. Contexte

II. 1. L'écologie industrielle appliquée aux entreprises

L'écologie industrielle a pour objectif de faire évoluer le système industriel vers un système viable à long terme et compatible avec le fonctionnement des écosystèmes naturels.

Il s'agit d'intégrer l'entreprise dans son environnement direct. En valorisant celui-ci, en ayant une connaissance précise des ressources, humaines et naturelles, disponibles, en favorisant les relations avec ses voisins, entreprises et partenaires, nous créons les conditions appropriées pour développer un système économique et industriel durable.

L'écologie industrielle préconise en outre un usage plus efficace des ressources naturelles, notamment en privilégiant les ressources endogènes et la réutilisation des déchets. Elle offre par ailleurs des solutions pour produire plus avec moins de matière, tout en réduisant la dépendance aux combustibles fossiles. Toutefois, sa vocation n'est pas uniquement environnementale mais aussi économique.

Pour atteindre ces objectifs, une première approche consiste à réduire la production de déchets à la source en concevant des produits aux impacts environnementaux réduits. Ensuite, il appartient aux entreprises d'améliorer leurs procédés de production afin de diminuer leur consommation de ressources et leurs coûts.

Cependant, il restera toujours des matières à valoriser. Le domaine des symbioses industrielles propose la réutilisation des déchets des uns comme matières premières dites secondaires pour d'autres activités.

II. 2. Les symbioses industrielles

L'essor des technologies de recyclage permet désormais de transformer certains déchets en produits de consommation. Ces activités sont néanmoins souvent réalisées à l'extérieur des limites du territoire cantonal ou national, ce qui multiplie les transports et les impacts sur l'environnement.

Dans certains cas, il est possible de réutiliser tels quels des matériaux. Ces déchets sont alors considérés comme des matières premières secondaires, réutilisables par d'autres entreprises. C'est ce que proposent les symbioses industrielles. De ce fait, elles remettent en cause la notion traditionnelle de « déchet ». Elles constituent une plus-value lorsqu'elles se déroulent directement sur le territoire et impliquent le tissu économique local.

En Suisse, la principale filière de valorisation des déchets d'entreprises est l'incinération, qui vise à récupérer l'énergie qu'ils contiennent pour produire de l'électricité et du chauffage. L'énergie ainsi produite est considérée comme renouvelable. Toutefois, lorsque qu'un déchet est brûlé, il ne peut plus être utilisé et les cendres finissent leur vie en décharge.

A l'inverse, les symbioses industrielles sont fondées sur :

1. la réutilisation des déchets
2. les ressources renouvelables endogènes afin de réduire la consommation de ressources naturelles et de matériaux neufs, souvent importés.

En proposant des solutions pour une utilisation améliorée de ressources à l'échelle d'une région, elles constituent une opportunité pour les entreprises comme pour les territoires :

1. Favoriser une évolution de la structure et de la stratégie des entreprises en les incitant à s'intégrer dans leur environnement direct et leur voisinage économique
2. Intégrer la gestion des ressources dans les relations entre les entreprises et leurs sous-traitants

3. Diminuer la dépendance des entreprises aux importations de ressources non renouvelables, ce qui augmente leur résistance aux variations économiques
4. Permettre au territoire de se préparer à la raréfaction de certaines ressources et devancer les changements économiques et sociaux qu'elle implique.

Les symbioses industrielles sont issues d'un contexte de collaboration, d'un partage d'expériences et de ressources entre les entreprises d'un même territoire. Elles regroupent quatre types d'action :

1. **L'échange d'informations** et d'expériences sur les bonnes pratiques dans le domaine de la gestion des flux de matière et d'énergie
2. **La création de réseaux d'échanges de matières premières secondaires** (matières, eau, énergie) permettant leur réutilisation par une autre entreprise (soit directement, soit par l'intermédiaire d'un tiers)
3. **La mutualisation de services** comme l'approvisionnement en matières premières, produits manufacturés et la collecte des déchets
4. **Le partage d'infrastructures** pour l'exploitation de certaines ressources renouvelables endogènes ou la gestion / transformation partagée de certains flux de matière et d'énergie, comme la production de chaleur.

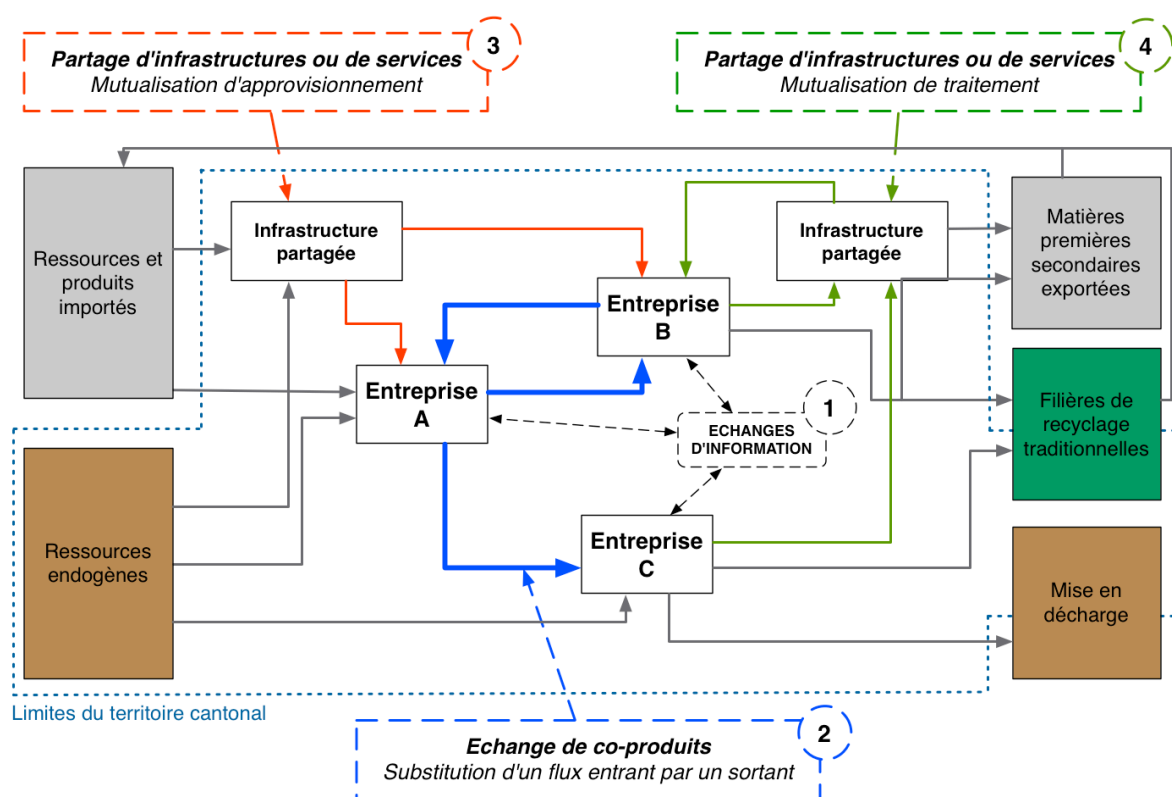


Figure 1 : Les différents types de symbioses industrielles. Source : Guillaume Massard, Université de Lausanne, 2011

II. 3. Les symbioses industrielles en Suisse et dans le monde

Le concept des symbioses industrielles, et son potentiel pour la redéfinition de l'organisation des activités économiques à partir des principes de l'écologie industrielle, fait des émules dans le monde depuis quelques années.

En Europe, la nouvelle législation traitant des déchets des entreprises reconnaît depuis 2010 les possibilités offertes par les symbioses industrielles et des projets sont en cours dans la plupart des pays membres de l'Union.

Des programmes de promotion des symbioses industrielles ont été initiés dans plusieurs pays asiatiques, comme la Corée du Sud et la Chine, sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Ils se concentrent pour la plupart sur des sites industriels denses et peuvent aboutir à la remise en cause tant de leur organisation que de leur conception.

En Suisse, la Confédération a mis en place un masterplan pour soutenir l'essor des technologies propres, les Cleantech. L'objectif est de développer pour 2020 les technologies préservant les ressources pour les processus et les produits dans les domaines de l'environnement et de l'énergie. L'écologie industrielle figure en bonne place dans les concepts facilitant l'essor des Cleantech. Pour faire face aux changements structurels de l'économie, la Confédération a également initié une politique transversale qui cadre le développement des régions et ses mesures pour les agglomérations (Nouvelle Politique Régionale). Elle a pour but de stimuler l'innovation, de générer de la valeur ajoutée et d'améliorer la compétitivité dans les régions rurales, de montagne et transfrontalières afin de contribuer tant à la création qu'au maintien d'emplois dans ces zones.

Pour sa part, le canton de Fribourg conduit actuellement des études visant à transformer ses zones industrielles en parcs éco-industriels. Une recherche de zones pilotes est en cours sous l'égide d'INNOREG FR¹, une association destinée à faciliter la mise en œuvre de la nouvelle politique régionale de la Suisse.

Dans le canton de Vaud, le Service des eaux, sols et assainissement (SESA) et le Service de l'économie, du logement et du tourisme (SELT) se sont regroupés au sein d'un groupe de travail dédié à la mise en œuvre de l'écologie industrielle dans les zones industrielles. Une application directe est en cours sur le territoire du Chablais.

En Valais, le Service du développement économique, par l'intermédiaire de l'Antenne régionale du développement économique du Valais romand, a initié en 2008 le projet « echo » dont l'objectif est de mettre en place une gestion innovante des flux et de matières premières et d'énergie : il s'agit ici d'accroître la performance environnementale des entreprises, tout en consolidant et en améliorant leur compétitivité économique ². Le site de production chimique de Monthey peut ainsi d'ores et déjà être considéré comme un parc éco-industriel ³.

A terme, la Suisse romande pourrait devenir une importante région éco-industrielle en Europe. Le bureau SOFIES, spécialiste de l'écologie industrielle, a d'ailleurs été nommé à la bourse du développement durable en 2010 pour un projet de plateforme romande destinée à favoriser les échanges d'expérience entre cantons dans le domaine des symbioses industrielles et de l'écologie industrielle.

¹ <http://www.innovationregionale.ch/fr/>

² <http://www.guichetpmevalais.ch/index.php?include=documents&id=25&doc=3&menu=Nos%20r%E9alisations>

³ http://www.cimo.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=412&Itemid=352

II. 4. Les politiques publiques et la gestion des ressources à Genève

Les politiques publiques dans les domaines de la gestion des déchets, de l'énergie et de l'eau tiennent déjà compte des ressources naturelles. Néanmoins, l'essentiel reste à faire pour développer des conditions cadres qui favoriseraient une gestion efficace des flux de matières et de l'énergie.

La gestion des déchets

La législation fédérale favorise la réduction à la source de la production de déchets et leur valorisation dans un cadre précis. Elle encourage en effet leur réutilisation, si cette opération est techniquement possible, économiquement supportable et sans risque pour l'environnement.

Les déchets des entreprises font l'objet d'une collecte privée à leur charge, selon le principe du pollueur-payeur. La collecte et le traitement sont alors assurés par des sociétés privées spécialisées qui orientent les déchets vers plusieurs filières : mise en décharge, incinération, recyclage ou réutilisation.

Genève possède essentiellement des infrastructures de valorisation pour deux filières : l'incinérateur des Cheneviers, destiné principalement aux ordures urbaines et les installations de compostage et de méthanisation des matières organiques du Nant-de-Châtillon. Concernant les autres déchets, Genève dispose sur son territoire de nombreuses plateformes capables de séparer les fractions valorisables. Celles-ci sont ensuite envoyées sur les marchés suisse et étranger.

Les déchets spéciaux sont en effet valorisés à 90% hors des frontières du canton. Du fait de la taille de son agglomération et la diversité des activités économiques, Genève ne pourra jamais en traiter la totalité sur son propre territoire. Néanmoins, l'administration cantonale vise à augmenter le taux de recyclage des déchets urbains des entreprises pour atteindre les 70% en 2012.

La politique énergétique

Depuis avril 2008, la politique énergétique du canton de Genève s'appuie sur la vision du Conseil Fédéral d'une société à 2000 watts ⁴. Son objectif est de diviser par trois la consommation énergétique et de couvrir 75% de nos besoins par des énergies renouvelables.

La politique énergétique du canton repose constitutionnellement sur deux piliers :

1. la conservation de l'énergie
2. le développement prioritaire des sources d'énergies renouvelables,

dans le respect de l'environnement et sans recourir à l'énergie nucléaire.

Le premier enjeu consiste à réduire de deux tiers la consommation d'énergie, notamment par l'assainissement énergétique massif des bâtiments, le passage à une mobilité beaucoup moins énergivore, le remplacement des équipements électriques par des installations beaucoup plus performantes, l'optimisation des processus industriels, une transformation de l'énergie plus efficace, et enfin une meilleure gestion de l'énergie, tant au niveau des professionnels que des particuliers. La révision du 5 août 2010 de la loi sur l'énergie vise à accélérer cette mutation.

Le second enjeu consiste à utiliser trois quarts d'énergies renouvelables, potentiellement disponibles en abondance à Genève et dans l'agglomération franco-valdo-genevoise⁵. Pour mieux intégrer les énergies renouvelables dans l'aménagement du territoire, un nouveau type de planification a été développé par le service de l'énergie (ScanE). Il consiste à évaluer systématiquement les ressources renouvelables endogènes disponibles lors de l'élaboration de

⁴ <http://www.societe2000watts.com/>

⁵ Valorisation intensive des énergies renouvelables dans l'agglomération franco-valdo-genevoise dans une perspective de société à 2'000W (publication en cours)

nouveaux projets de développement et de construction. L'objectif est de créer des quartiers valorisant celles-ci jusqu'à devenir auto-suffisant et même jusqu'à atteindre la capacité d'exporter de l'énergie, en répondant à tous les types de besoins des ménages et des entreprises.

En conclusion, les principes de l'écologie industrielle sont déjà largement pris en compte dans la politique énergétique du canton et la loi sur l'énergie, modifiée le 5 août 2010, en fait mention explicitement⁶.

La gestion de l'eau

La Suisse possède d'abondantes ressources en eau. Les processus de purification, d'approvisionnement et de traitement ont néanmoins des impacts environnementaux non négligeables. Dans sa loi sur les eaux, le canton de Genève affiche sa volonté de veiller à une utilisation parcimonieuse de l'eau ⁷. Sa stratégie est définie par le Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE). Il vise à une planification intégrée des eaux par bassin versant et définit, entre autres, quels doivent être ses usages.

Optimiser l'usage de l'eau répond à un double objectif. Il s'agit de :

1. réduire sa consommation et les impacts environnementaux liés à son utilisation. Cela permet d'accroître l'efficacité des activités économiques en réduisant leurs coûts.
2. améliorer le traitement de l'eau. De nouveaux problèmes montrent en effet les limites des systèmes de traitement des eaux usées actuels. C'est le cas en particulier des micro-polluants, qui ne sont pas traités de manière satisfaisante dans les stations d'épuration.

La Direction générale de l'eau (DGE) recherche des solutions pour un usage rationnel de l'eau par les acteurs économiques du canton. Son action est en accord avec le concept de l'écologie industrielle qui prône le découplage entre le développement économique et la consommation de ressources.

⁶ http://www.geneve.ch/legislation/rsg/f/s/rsg_L2_30.html

⁷ http://www.geneve.ch/legislation/rsg/f/s/rsg_L2_05.html

III. Action d'Ecosite : les symbioses industrielles

Le groupe de travail Ecosite a mené pendant deux législatures de la loi sur l'action publique en vue d'un développement durable (LDD A 2 60) une action destinée à détecter des symbioses industrielles potentielles sur le territoire du canton et à soutenir leur mise en œuvre. Plus d'une centaine d'entreprises ont été contactées entre 2004 et 2010.

Les procédures et les résultats obtenus par Ecosite sont présentés dans cette partie.

III. 1. Les entreprises partenaires

Le tissu économique genevois compte plus de 20'000 entreprises, organisations et organismes de droit public. Le secteur des services est l'employeur majoritaire avec 83% des emplois. Le secteur de la production représente 4'300 entreprises et 16 % des emplois du Canton.

Le groupe de travail Ecosite a ciblé en priorité les entreprises consommant de grandes quantités de ressources. Entre 2004 et 2010, plus de 100 entreprises ont été contactées et ont pris part aux actions du groupe de travail Ecosite. Trente-deux d'entre elles ont accepté de réaliser un audit de leurs activités, destiné à identifier des possibilités de symbioses industrielles. Elles appartiennent principalement aux branches économiques suivantes :

- La construction : elle regroupe l'extraction de matières premières, la fabrication de béton et de bitume, la menuiserie, le travaux des métaux et toutes les activités nécessaires à la construction d'un bâtiment ou d'une infrastructure de génie civil (routes, ponts, etc.)
- L'horlogerie
- L'électronique et la fabrication de machines
- L'industrie agro-alimentaire : elle regroupe le conditionnement et la transformation de produits issus de l'agriculture, comme la production de fromage
- Les industries chimiques et pharmaceutiques
- L'imprimerie et l'édition de livres et de journaux
- La collecte et le traitement des eaux (stations d'épuration)
- Le commerce et la réparation d'automobiles.

Pour tenir compte de la diversité économique du territoire genevois, certaines activités liées à l'agriculture et à la restauration ont également été considérées.

Num.	Raison sociale	Activité
1	ABB Sécheron SA	Fabrication d'appareils électriques
2	Addex Pharmaceuticals SA	Recherche pharmaceutique
3	Atar Roto Presse SA	Edition de livres
4	Barro et Cie SA	Menuiserie du bâtiment
5	Bevanar SA	Grossiste alimentaire
6	Bracco Research SA	Recherche pharmaceutique
7	Charmilles Technologies SA	Fabrication de machines-outils
8	CTN	Infrastructure
9	Ercal SA	Fabrication de meubles de cuisine
10	Fiduciaire R.Pillet	Fiduciaire
11	Firmenich SA	Fabrication de parfums
12	Garage Jean Krucker SA	Vente et entretien de véhicules
13	Georges Constantin SA	Instal. d'équipements sanitaires, ferblanterie
14	Givaudan SA	Fabrication de parfums
15	Jean Gallay SA	Fabrication de composants électroniques
16	Jean Piasio SA	Travaux publics
17	LRG Groupe SA	Fabrication de produits laitiers et carnés
18	LEM SA	Fabrication d'appareils électriques
19	OM Pharma SA	Fabrication de produits pharmaceutiques
20	Patek Philippe SA	Horlogerie de luxe
21	Pouly Tradition SA	Boulangerie industrielle
22	Prelco SA	Fabrication d'éléments en béton
23	Pro Béton SA	Fabrication de bétons prêts à l'emploi
24	Publipartner SA	Communication et conseil en publicité
25	Rolex SA	Horlogerie de luxe
26	Safe Host SA	Services informatiques
27	SIG - STEP d'Aire	Traitement des eaux usées
28	Similor Kügler SA	Fabrication d'articles de robinetterie
29	TECVIA SA	Fabrication de liants bitumineux
30	Tradall SA	Production de boissons alcooliques distillées
31	Tuileries et Briqueteries SA	Fabrication de céramiques
32	Vacheron Constantin SA	Horlogerie de luxe

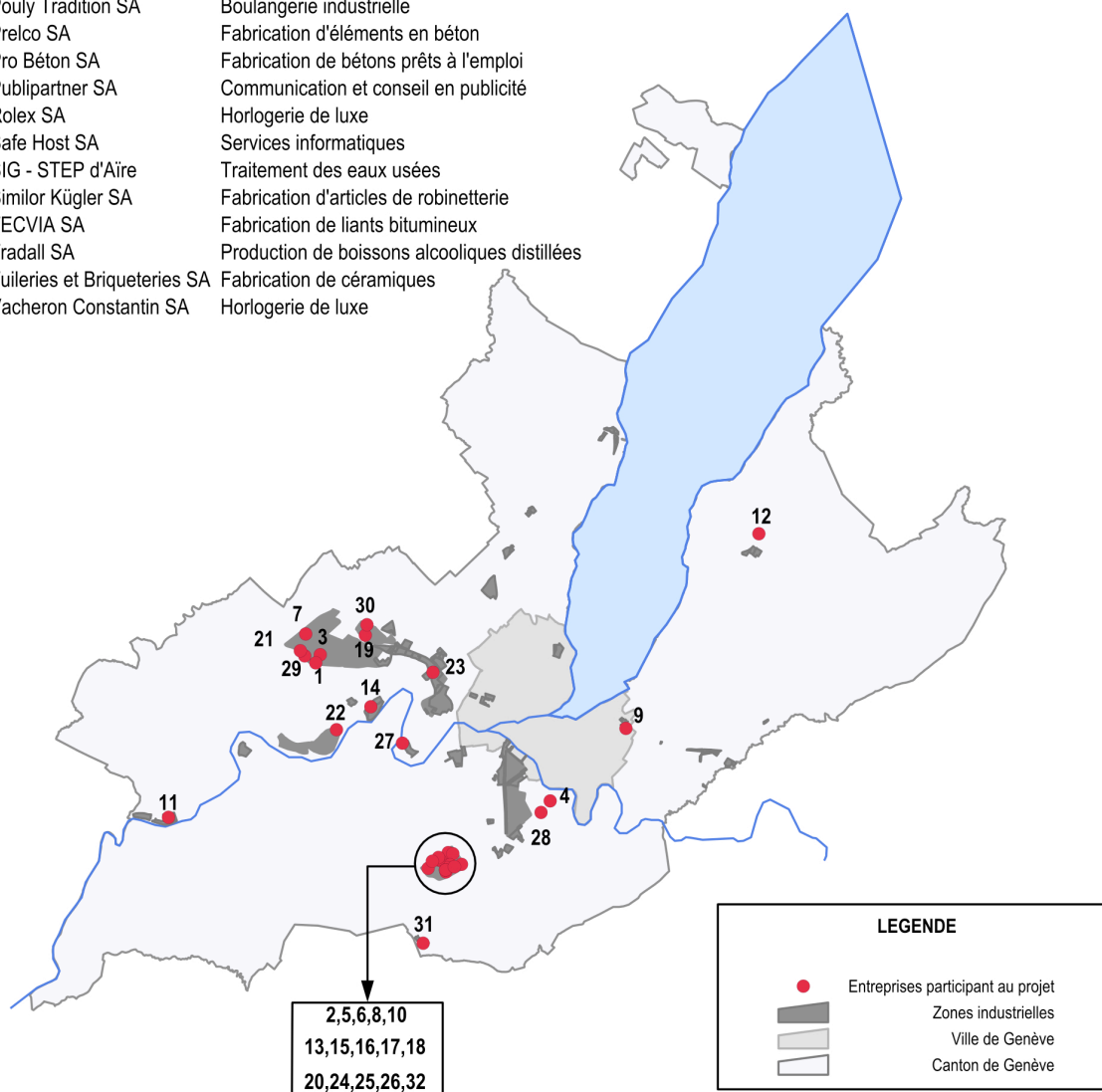


Figure 2 : Entreprises auditées entre 2006 et 2009 par le groupe de travail Ecosite. Source : Sofies SA, 2009

III. 2. La démarche

La procédure utilisée par le groupe de travail Ecosite se déroule en quatre étapes (Figure 3). L'ensemble de la méthodologie est présentée en annexe 3.

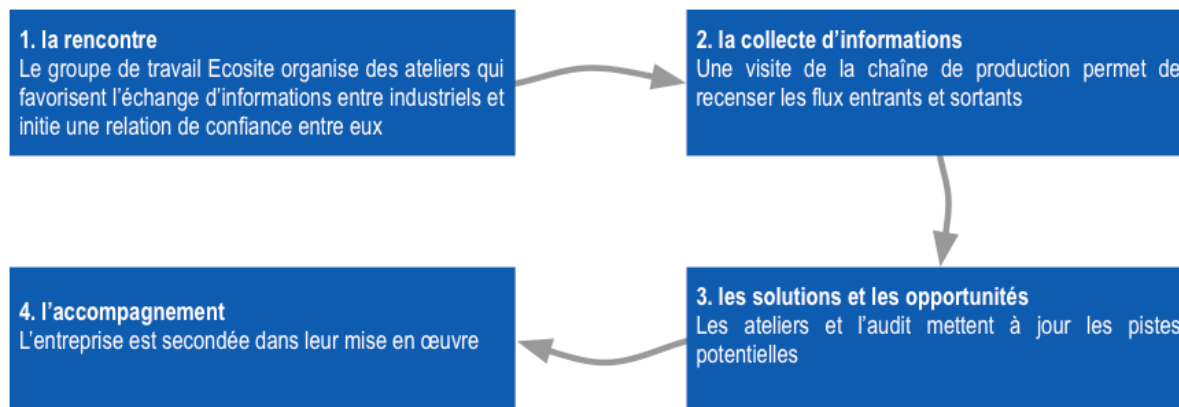


Figure 3 : Procédure simplifiée utilisée par Ecosite. Source : Sofies SA, 2011

III. 3. La détection de symbioses industrielles potentielles

La démarche d'Ecosite a révélé de nombreuses opportunités. A partir des résultats des ateliers et audits, le groupe de travail recommande différentes pistes. Les paragraphes suivants détaillent des propositions spécifiques qu'Ecosite formule pour la gestion des flux de matière et d'énergie.

Les matériaux inertes

Le projet Ecomat^{GE} doit permettre de diviser par trois l'extraction de graviers nécessaire au développement de Genève. La réutilisation des graves pour la production de matériaux recyclés permet ainsi de rendre l'usage de la ressource plus durable.

Le groupe de travail Ecosite a détecté un important potentiel pour utiliser de manière plus efficace la terre excavée au cours d'un chantier, alors qu'elle est aujourd'hui fréquemment mise en décharge. Or, le canton de Genève manque de place pour trier et stocker de manière efficace les déchets de démolition et les matériaux d'excavation en attente d'une réutilisation. Le prix du terrain est actuellement trop élevé pour permettre à ces activités d'être rentables. Le Grand Conseil examine actuellement un projet de modification de la loi sur les gravières qui permettrait de stocker et de traiter les matériaux inertes sur le périmètre des gravières en activité.

Les audits ont également révélé des possibilités de réutilisation de plusieurs types de sables issus des activités de traitement des eaux et du travail des métaux, ainsi que de déchets d'argile cuite.

Le papier, les plastiques et le conditionnement des produits

Le taux de recyclage du vieux papier et du carton est très élevé en Suisse. Ecosite propose cependant que les entreprises en charge de leur collecte alimentent en papier usagé des activités d'emballage et de conditionnement. Cela permettrait de rallonger la durée de vie et le nombre d'utilisation du papier, avant son recyclage. Une solution similaire peut être envisagée pour les fûts métalliques utilisés pour le conditionnement de produits chimiques et pour

certains types de contenant en plastique comme des sacs de grandes tailles (0,5 à 1 m³). Ceux-ci peuvent être réutilisés si les risques de contamination et les coûts de nettoyage sont maîtrisés.

Ecosite recommande que les plastiques usagés susceptibles de l'être soient réutilisés comme matériaux isolants. Quant au PVC ou au polystyrène, ils doivent être réutilisés ou recyclés puisque la technologie le permet aujourd'hui. Ces solutions permettraient de mieux valoriser ces flux en évitant leur mise en décharge ou leur incinération.

Les matières organiques

Le groupe de travail Ecosite recommande l'incorporation des sciures et des copeaux de bois naturel produits par les menuiseries dans la fabrication de briques pour la construction mais aussi pour la réalisation des chemins pédestres et équestres à l'intérieur des limites cantonales. En cas de combustion de ces matériaux, les cendres peuvent également être utilisées pour la production de béton et de briques.

Concernant les produits alimentaires impropres à la consommation et les résidus de l'industrie agro-alimentaire, ils doivent constituer selon Ecosite une matière première secondaire pour l'alimentation animale, en respect des recommandations de la Confédération ⁸.

Les déchets spéciaux et les produits chimiques

Plusieurs acteurs importants des secteurs de la chimie et de la pharmacie sont présents à Genève. Or, l'entreprise CTDS SA est le principal site de traitement des déchets spéciaux du canton. Et celle-ci a nettement réduit son offre de prestation depuis la fermeture de son installation d'incinération des déchets spéciaux en 2007.

Ecosite recommande la réutilisation de certains acides (phosphorique, sulfurique) et solvants (méthanol) lors du processus de traitement des eaux, en substitution de produits neufs. On compte plusieurs expériences intercantionales impliquant des entreprises genevoises mais pas les stations d'épuration du canton.

Mutualiser la collecte des déchets

L'optimisation de la collecte des déchets et leur transformation sur le territoire du canton en matières premières secondaires sont des enjeux de taille dans une agglomération aux voies de communication fortement sollicitées. Ecosite avance des solutions pour mutualiser la collecte des déchets au sein des zones industrielles du canton.

Le Plan de gestion des déchets (PGD) ne contient actuellement pas de mesures contraignantes pour les acteurs économiques. Si les objectifs du PGD 2009-2012 ne sont pas atteints, il pourrait être nécessaire de modifier la base légale afin de renforcer la législation.

L'énergie

Les habitations et les serres agricoles sont de grands consommateurs d'énergie. Ils sont des partenaires idéaux pour valoriser les rejets de chaleur des activités économiques.

En 2007, le groupe de travail Ecosite, en collaboration avec le Service cantonal de l'énergie et le bureau de conseil Enercore, a étudié les possibilités de valorisation des rejets de chaleur des entreprises de la zone industrielle de Plan-les-Ouates par l'intermédiaire d'un réseau d'échange. Celui-ci devait relier les entreprises aux activités de maraîchage voisines.

Le financement de ce réseau de chaleur n'était néanmoins pas assuré. Plusieurs autres projets sont examinés dans la même zone pour alimenter de futurs logements avec les rejets thermiques de l'entreprise Rolex et pour revoir la planification et la localisation des serres agricoles dans cette région.

⁸ <http://www.bafu.admin.ch/biomasse/11126/index.html?lang=fr>

Les symbioses industrielles potentielles détectées par Ecosite vont dans le sens des actions du Service cantonal de l'énergie (ScanE). Plusieurs quartiers intègrent aujourd'hui les énergies renouvelables endogènes dans leur développement. L'exemple du quartier Praille – Acacias – Vernets est à cet égard très représentatif. Les études des potentiels hydrothermiques (Arve), géothermiques et solaire ont montré que ce lieu pouvait produire plus d'énergie que les besoins prévus.

L'eau

Le groupe de travail Ecosite a mis en évidence des potentiels de substitution de l'eau potable. Celle-ci peut dans certains cas être remplacée par des eaux de surface, des eaux souterraines ou des eaux issues de procédés industriels. Les solutions proposées permettraient de réduire significativement la consommation d'eau potable de certains secteurs de l'industrie.

Afin de réduire la consommation d'eau potable, le groupe de travail Ecosite recommande dans certains cas l'utilisation sans traitement préalable des eaux de surface ou souterraines à la place d'eau potable. Un filtrage des matières minérales et, pour les eaux de surface, organiques, s'avère alors nécessaire. Les débits d'étiage des cours d'eaux alimentés par ces nappes devront bien sûr être préservés. La substitution de l'eau potable est possible pour des activités comme la construction, le recyclage de matériaux, l'extraction de graviers ou l'entretien des espaces verts.

Sur le territoire de la commune de Satigny, il existe trois puits des Services industriels de Genève (SIG) actuellement hors service. Une réflexion a été initiée en vue de leur réhabilitation pour l'exploitation d'eau à usage industriel ou pour la production d'énergie renouvelable. De son côté, la ville de Genève a lancé en 2010 une réflexion sur le potentiel de substitution des eaux potables par des eaux de surface.

Diverses solutions sont également envisageables à l'échelle des entreprises telles que la fermeture des circuits d'eaux ou l'augmentation du nombre d'utilisation du même flux d'eau. Cette dernière possibilité dépend néanmoins de sa qualité et de l'investissement économique nécessaire.

Certaines entreprises possèdent leurs propres installations de traitement des eaux. Ainsi, avant leur évacuation dans le réseau des eaux usées, Ecosite suggère un contrôle de leur qualité qui permettrait de décider si, dans certains cas, une valorisation est possible. Dans la mesure où elles ne contiennent pas de matières organiques ni de chlorures ou de métaux, certaines eaux usées peuvent par exemple être employées pour la production de matériaux de construction comme le béton.

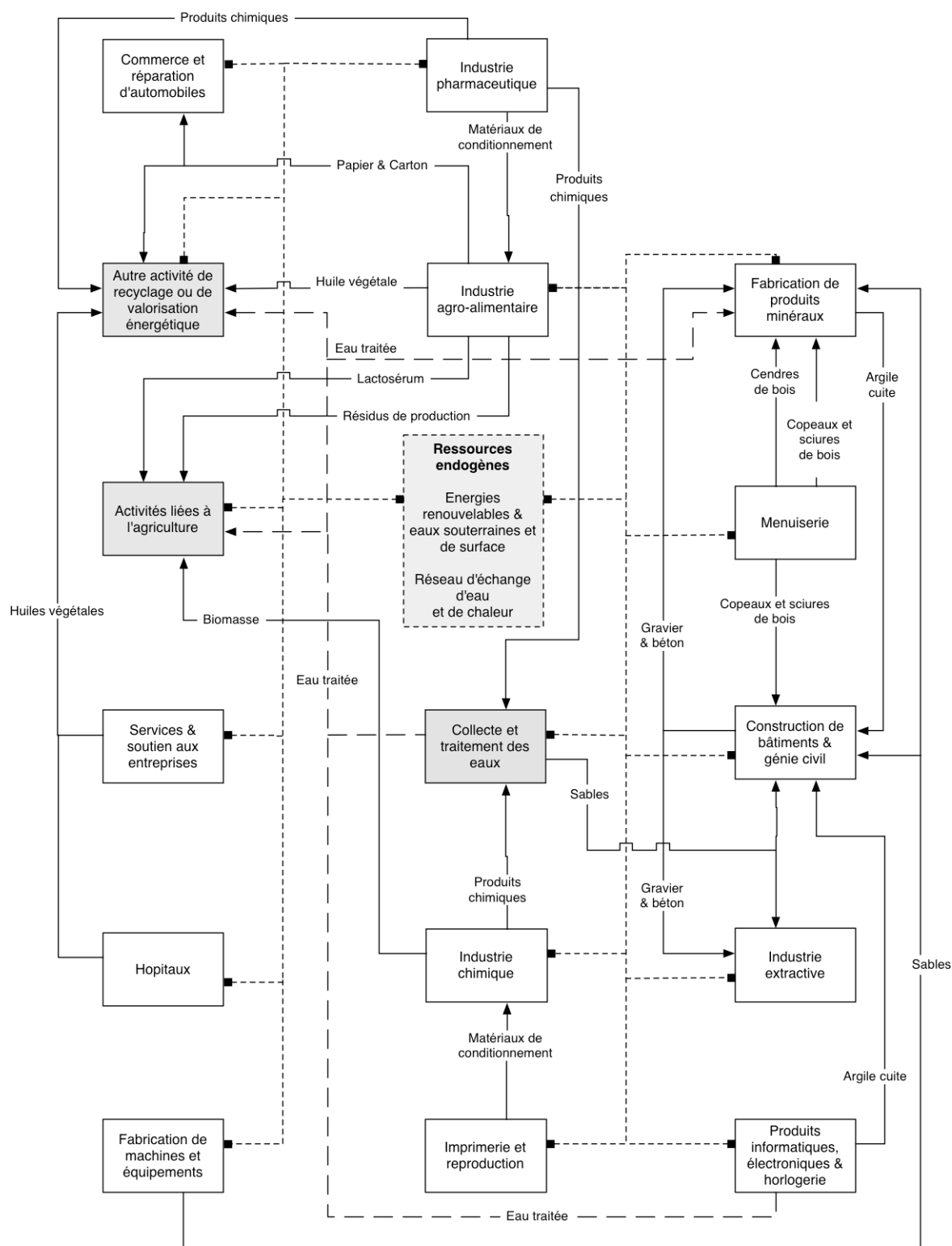


Figure 4 : Synthèse des symbioses industrielles les plus pertinentes sur le territoire du canton de Genève. Ce schéma fait ressortir un potentiel important pour de nouveaux échanges de déchets et des mutualisations d'approvisionnement d'énergie et d'eau. Source : Guillaume Massard, Université de Lausanne, 2011

III. 4. Les résultats de l'action Ecosite

L'action d'Ecosite a permis de détecter des symbioses industrielles potentiellement intéressantes pour le canton de Genève. Ces opportunités ont été étudiées techniquement, légalement, économiquement et environnementalement afin de s'assurer tant de leur faisabilité que de leur pertinence. Deux résultats concrets sont issus de l'activité d'Ecosite :

Un inventaire des possibilités d'optimisation des ressources entre activités économiques : les symbioses industrielles identifiées peuvent être reprises par les services compétents de l'Etat afin d'être intégrées dans les projets en cours et servir de déclencheurs pour de nouveaux projets. Certains services s'appuient aujourd'hui sur la dynamique mise en place par Ecosite pour contribuer à des projets, par exemple dans les domaines de l'énergie, de la gestion des déchets ou du transport de marchandise.

Les entreprises participant au projet ont pu prendre conscience de problèmes liés à leur propre utilisation de ressources et améliorer leurs connaissances des risques qui existent à en employer certaines, non-renouvelables. Par le biais des ateliers et des audits, un certain nombre d'expériences pertinentes ont pu être révélées et analysées. Même lorsqu'une solution ne se concrétise pas directement, cette démarche constitue des bénéfices collatéraux non négligeables pour le territoire et son économie. Les contacts établis entre les entreprises se poursuivent entre plusieurs acteurs économiques et dans certaines zones industrielles du canton.

Les entreprises ayant pris part au projet ont été informées de possibilités pertinentes de symbioses industrielles : elles disposent maintenant d'éléments intéressants pour initier des collaborations et poursuivre la dynamique initiée dans le cadre d'Ecosite.

La suite de ce document dresse un état des lieux des pratiques de symbioses industrielles conduites dans le canton.

III. 5. Les limites du projet

Toutes les symbioses industrielles potentielles détectées par Ecosite ne sont pas facilement réalisables techniquement, ni intéressantes économiquement pour les entreprises du canton à l'heure actuelle.

La mise en œuvre des solutions identifiées s'est heurtée à différentes limites :

1. Une industrie lourde quasi inexistante. Les activités économiques, de taille modeste, très diversifiées et à forte valeur ajoutée, génèrent une grande diversité de flux, mais en petite quantité. Cette situation handicape la rentabilité économique des projets.
2. Une résistance au changement de la part des acteurs économiques concernés. Une compétition accrue sur les marchés et l'existence de filières de recyclage des déchets assurant la prise en charge des déchets affectent la motivation des acteurs économiques à modifier leur habitudes pour intégrer des symbioses industrielles.
3. Une résistance des entreprises à se lier entre elles. La dépendance à des activités d'autres secteurs d'activité est perçue comme un risque pour l'entreprise dans le contexte de volatilité des marchés.
4. L'absence d'un service en charge de cette politique, le projet d'Ecosite ayant été porté par un groupe de travail interdépartemental lié à la loi sur l'action publique en vue d'un développement durable, et non directement lié à l'action des services de l'Etat, a constitué un frein à une action de grande ampleur.

Le succès d'une symbiose industrielle dépend de la confiance qui existe entre les entreprises et de la capacité de l'administration cantonale à susciter leur intérêt. Pour l'heure, force est de constater que les obstacles à cette collaboration demeurent : méfiance entre acteurs économiques concurrents, conflits d'intérêt ou manque de vision à

long terme de la part des entreprises. Tant que ces verrous n'auront pas sauté, la mise en œuvre de symbioses industrielles reste hypothétique.

Pour permettre d'augmenter les chances de mise en œuvre des symbioses industrielles détectées à Genève et de réduire le risque pour les entreprises, le groupe de travail Ecosite formule dans la suite de ce document des recommandations, qui constituent des pistes de réflexion pour parvenir à un résultat concret.

Il serait souhaitable de suivre les recommandations formulées. En effet, la prise en compte de ces propositions sur la gestion des flux de matière et d'énergie par les acteurs concernés permettrait de donner à Genève de bons atouts pour rendre son système industriel viable à long terme.

IV. Les symbioses industrielles existantes à Genève

Au cours des travaux réalisés, de nombreuses expériences constituant des symbioses industrielles ont été détectées. Celles-ci ne sont pas nécessairement issues de l'audit mené par le groupe de travail Ecosite, puisqu'elles existaient auparavant, mais elles ont pu être mises en avant et analysées par ce biais. Certaines, sur la base de leur pertinence et leur réussite, peuvent servir d'exemples et favoriser l'émergence de nouvelles initiatives.

Ce document dresse un état des lieux des pratiques de symbioses industrielles conduites dans le canton.

IV. 1. Les objets d'usage courant

Le mobilier, les habits et le matériel de bureau font l'objet d'une collecte particulière destinée à la réparation et à la revente. L'association Emmaüs récupère les objets d'usage courant dont les particuliers et les entreprises souhaitent se débarrasser. Elle les propose ensuite à la vente dans ses magasins.

L'association Réalise récupère également des biens, comme les ordinateurs et les téléphones portables afin de les remettre sur le marché en Suisse ou à l'étranger.

Il s'agit du premier maillon de la réutilisation, qui consiste à donner une deuxième vie à des biens de consommation encore utilisables. D'autres organisations comme Caritas ou le Centre Social Protestant (CSP) exercent ces activités.

IV. 2. Les matériaux inertes

Le secteur de la construction est le principal consommateur de ressources du canton. Or, les matériaux inertes comme le bitume, le gravier ou les tuiles peuvent faire l'objet de symbioses industrielles.

Quelques exemples :

- L'entreprise Tecvia SA, spécialisée dans la fabrication de matériaux bitumineux pour les voies de communication, recycle les matériaux issus de la rénovation des routes pour fabriquer de nouveaux matériaux. Un premier processus, l'enrobé à chaud, permet une réutilisation de matériaux recyclés jusqu'à 60%. Un second processus de production d'enrobé froid, appelé Valorcol, utilise 100% de matériaux recyclés. Par ces deux techniques, Tecvia évite chaque année la mise en décharge d'environ 30'000 tonnes de déchets.
- Les résidus d'argile cuite produits par la société Tuilerie et Briqueterie SA, spécialiste de la fabrication de tuiles, sont partiellement réutilisés dans la construction, principalement pour réaliser des aménagements extérieurs.

De manière générale, les matériaux de construction présentent un fort potentiel de réutilisation. L'administration cantonale s'efforce depuis plusieurs années de favoriser un usage optimal des ressources à travers la mise en place de nouvelles filières de réutilisation. Une politique incitative est menée par l'intermédiaire du groupe de travail Ecomat^{GE 9}. Plusieurs plateformes de valorisation des déchets de démolition ont ainsi vu le jour à Genève, permettant notamment de produire du béton à base de graviers recyclés.

⁹ [http:// www.ge.ch/ecomat](http://www.ge.ch/ecomat)

IV. 3. Les produits chimiques

L'industrie chimique a compris depuis longtemps les avantages économiques de la réutilisation. Grâce à de nouveaux procédés, certains produits peuvent être réutilisés plusieurs fois, réduisant, sans la supprimer totalement, la production de déchets spéciaux. Plusieurs symbioses industrielles existent à Genève :

- L'entreprise Firmenich SA, l'un des leaders mondiaux de la fabrication de parfum, participe à plusieurs échanges. De l'acide phosphorique usagé est réutilisé par une station d'épuration des eaux dans le Canton de Bâle. Le site de production de Firmenich de la Plaine recourt également à l'acide sulfurique en provenance de Suisse alémanique pour traiter ses eaux usées.
- La société Givaudan SA intègre aujourd'hui les concepts de l'écologie industrielle à sa gestion des déchets. En particulier, de l'eau usée contenant des phosphates qui ne peuvent pas être traités dans sa station d'épuration est depuis peu réutilisée dans une installation de traitement des eaux en Suisse alémanique en substitution de produits chimiques neufs.

De nombreuses entreprises valorisent également leurs solvants usagés comme combustible de substitution en cimenterie. Cette solution constitue une symbiose industrielle intéressante. Néanmoins, des études sont en cours pour favoriser la réutilisation des solvants. Pour économiser les ressources naturelles, la réutilisation constitue dans certains cas une solution plus efficace que la valorisation énergétique.

IV. 4. Les matières organiques

La Confédération a publié en 2009 une stratégie pour optimiser la valorisation des déchets de biomasse et de l'industrie agro-alimentaire. Pour favoriser les économies de ressources, la préférence est donnée à l'utilisation des résidus de production et des invendus pour la nutrition humaine puis dans les activités liées à l'agriculture, comme la production d'engrais et l'affouragement animal :

- A Genève, l'association Partage a créé une banque alimentaire permettant la redistribution des invendus alimentaires encore propres à la consommation. Plus de 1000 tonnes fournies par les grands distributeurs ont ainsi été redistribuées en 2009. Leur collecte est mutualisée et réalisée essentiellement grâce à des triporteurs électriques.
- L'entreprise Laiteries Réunies SA valorise le lactosérum, issu de la transformation de produits laitiers, pour l'engraissement de porcs à Genève et de veaux en Suisse alémanique. Cette solution permet de nourrir des élevages locaux, réduisant ainsi les importations de nourriture et de viande.
- Les déchets de cuisine et de jardin issus des activités des ménages et des entreprises sont aussi réemployés pour le compost et, dans une moindre mesure, pour le biogaz dans l'installation du site de Châtillon. Si ce système peut encore être optimisé, il représente une filière de valorisation de la biomasse efficace.

IV. 5. L'énergie

L'administration cantonale soutient de nombreux projets destinés à une utilisation plus efficace et plus durable de l'énergie. Plusieurs exemples de ces pratiques existent à Genève :

- Sur la rive gauche du Rhône, le réseau de chauffage à distance Cadiom fournit en chaleur de nombreux ménages et entreprises. Il valorise la production de chaleur de l'incinérateur d'ordures ménagères des Cheneviers, ce qui constitue un excellent exemple de mutualisation d'approvisionnement. Une entreprise raccordée n'a ainsi plus besoin de posséder sa propre chaudière, ce qui diminue le nombre de petites installations de chauffage et rend l'approvisionnement plus efficace. Cette installation possède encore un potentiel de développement et d'optimisation important.
- Les eaux de surface sont fréquemment utilisées pour répondre aux besoins de climatisation. Elles sont pompées dans les cours d'eau et, via un échangeur thermique, circulent dans les entreprises dans

lesquelles elles prélèvent la chaleur excédentaire des locaux. Elles sont ensuite rejetées en aval. Il existe actuellement vingt-huit installations de ce type le long de la partie urbaine du Rhône. Elles permettent une économie d'énergie conséquente.

- A d'autres périodes de l'année, il est possible d'extraire des calories des eaux de surface pour obtenir de la chaleur, grâce à la technologie des pompes à chaleur. Le projet Genève – Lac – Nations¹⁰ fournit ainsi aux entreprises et aux organisations internationales du quartier de Sécheron du chaud (en hiver) et du froid (en été). Il permet en outre l'arrosage du parc Barton. Ce projet, le premier du genre réalisé à Genève, illustre de manière exemplaire la création d'un réseau impliquant plusieurs acteurs économiques des secteurs secondaire et tertiaire avec un tiers opérateur, les Services industriels de Genève (SIG). L'Etat avait alors servi de déclencheur, en soutenant l'entreprise Merck Serono. Un projet similaire a été réalisé au centre ville de Versoix et d'autres, plus importants encore, sont en développement pour tirer profit de cette ressource dans le centre urbain de la ville de Genève et jusqu'à l'aéroport.

IV. 6. L'eau de surface

Aujourd'hui, plus de septante stations de pompage permettent d'exploiter les eaux du Léman, du Rhône et de l'Arve, sans traitement préalable. En plus des vingt-huit installations précédemment citées, trente-six sont destinées à l'arrosage des espaces verts publics et privés et huit sont utilisées pour des applications industrielles.

Les eaux de pluie sont également utilisées pour l'arrosage des espaces verts en ville de Genève, dans la commune de Meyrin et le nettoyage des routes et trottoirs de Carouge.

IV. 7. Les eaux souterraines

Huit puits de captage existent dans la nappe du Rhône. L'eau pompée est essentiellement utilisée pour répondre aux besoins de climatisation de certaines entreprises. Il existe également six endroits où la nappe phréatique superficielle a été mise au jour par les activités d'extraction de gravier. Dans les gravières, l'eau est utilisée pour le nettoyage des installations et des graves extraites en substitution de l'eau potable.

¹⁰ <http://www.sig-ge.ch/gln>

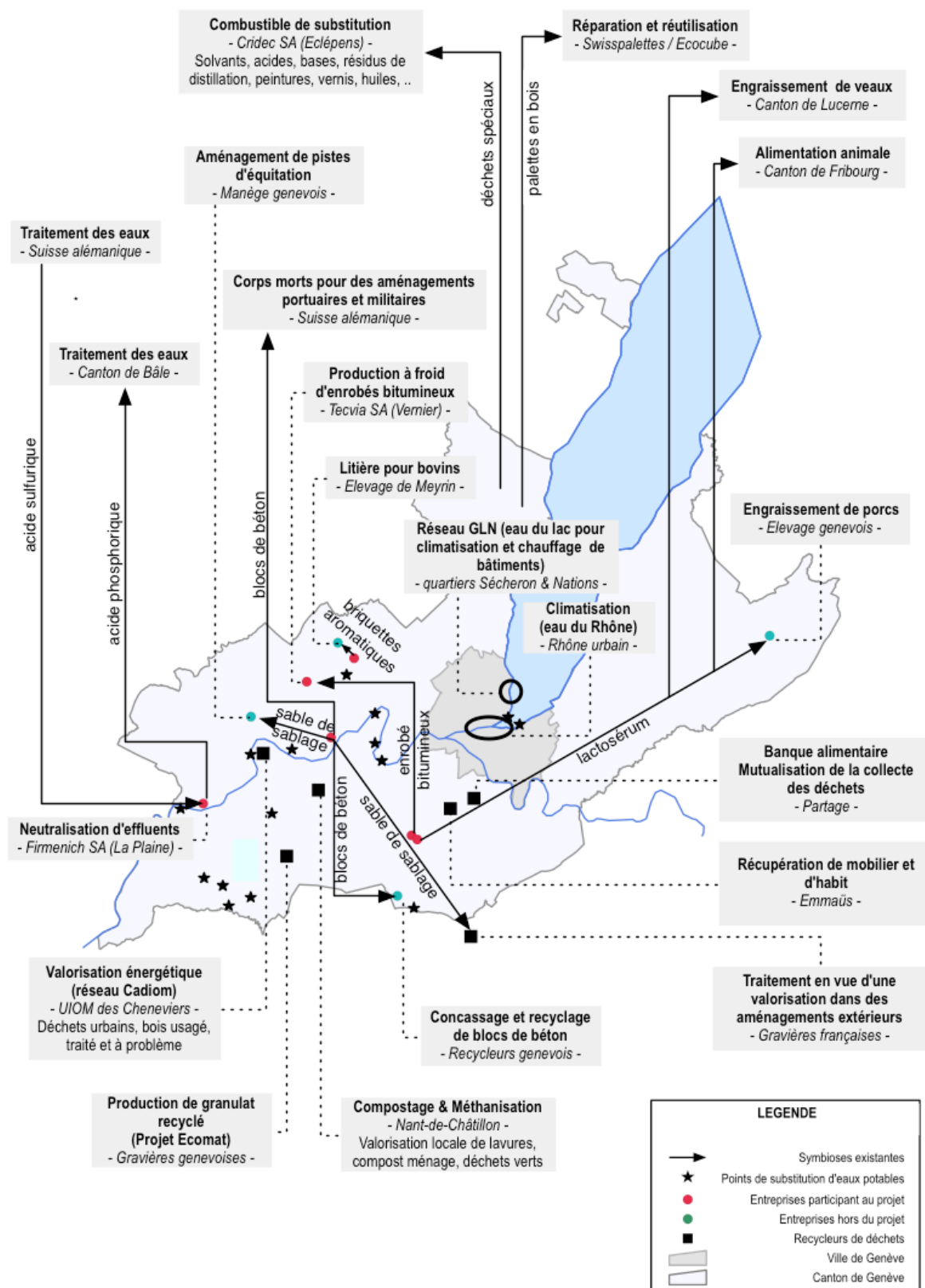


Figure 5 : Liste non exhaustive des symbioses industrielles existantes à Genève. Source : Guillaume Massard, 2011

V. Recommandations du groupe de travail Ecosite : 11 pistes de réflexion pour l'élaboration d'un plan d'action

Ecosite propose ici un certain nombre de recommandations destinées à mettre en place des **conditions cadres favorisant la réalisation de symbioses entre les différents acteurs économiques du canton**. Etape incontournable, ce prérequis politique est déterminant pour le développement économique et industriel de Genève. Les propositions suivantes détaillent des pistes de réflexion qui permettraient au canton de réduire considérablement sa dépendance à l'égard des ressources naturelles et d'établir les bases d'un système économique viable à long terme.

V. 1. Des conditions cadre pour le développement éco-industriel

La question des ressources n'est pas aujourd'hui pleinement intégrée dans les processus de décision liés à l'aménagement du territoire et à la promotion économique, ce qui handicape l'émergence de certaines symbioses industrielles. Le groupe de travail Ecosite soutient que l'optimisation de l'usage des ressources passe par une meilleure intégration des principes de l'écologie industrielle dans l'établissement et la mise en œuvre des plans directeurs des zones industriels, et ce dès les premières phases de conception d'un projet de développement.

En effet, la réalisation de symbioses industrielles pour les nouvelles activités requiert une organisation du territoire qui tient compte de la disponibilité des ressources et des matières premières secondaires. Cela implique une maîtrise foncière permettant de réserver l'espace nécessaire et de relier ainsi certaines activités. En rapprochant les services en charge de l'aménagement du territoire, de l'économie et de l'environnement, il est possible de déterminer l'emplacement d'une nouvelle activité apte à minimiser ses impacts sur l'environnement et à réduire les coûts liés à l'approvisionnement en ressources et à la gestion des déchets.

Les symbioses industrielles sont également souvent vues comme un moyen de favoriser l'innovation et de soutenir l'essor des Cleantech. De plus, elles peuvent dans certains cas aboutir à la création de nouvelles activités dépendantes ou indépendantes des activités économiques existantes. La promotion du territoire peut inclure le potentiel d'optimisation des flux de matière et d'énergie dans ses activités ce qui favoriserait un développement économique dynamique mais également plus harmonieux et respectueux de l'environnement.

Pour cela, il est nécessaire de mettre en place de nouvelles conditions cadres pour l'aménagement des zones industrielles et l'installation des nouvelles activités économiques. De manière générale, il s'agit d'élaborer une nouvelle stratégie de développement économique intégrant les ressources.

Dans le domaine de la gestion des zones industrielles, huit mesures sont à prévoir :

1. Revisiter les éléments par lesquels le Conseil d'Etat délègue des compétences liées à l'aménagement du territoire et en particulier les attributions de la FTI pour vérifier leur compatibilité avec les principes de l'écologie industrielle.
2. Créer des zones à énergie positive en se basant sur les ressources renouvelables et dont la gestion des déchets est mutualisée en appliquant les principes de l'écologie industrielle
3. Revoir la viabilisation et les équipements des parcelles en zone de développement pour ajouter les énergies renouvelables et les ressources disponibles localement (endogènes). Pour citer le ScanE sur la thématique de l'énergie : il convient de passer d'un territoire structuré pour les énergies fossiles à une nouvelle organisation centrée sur les énergies renouvelables.
4. Etudier l'activité en dehors des zones industrielles afin de développer des solutions adaptées.
5. Revoir les mesures d'accompagnement et en particulier de financement permettant de diminuer la prise de risque par les entreprises désireuses d'initier un projet
6. Faire appel à des tiers opérateurs pour les compétences techniques et financières.

7. Imaginer, si ces mesures sont insuffisantes, le recours à une taxe de non valorisation d'une matière première secondaire comme la chaleur résiduelle ou certains déchets. Cette mesure pourrait également voir le jour sous la forme de mesure incitative fixant un prix d'achat minimum pour une ressource.
8. Faire de Genève un modèle grandeur nature pour la recherche et l'application d'une gestion optimale des ressources. L'échange et la communication sur les expériences réussies doivent être favorisés.

Défis et bénéfices pour Genève

Le principal enjeu consiste à revisiter les éléments par lesquels le Conseil d'Etat gère et délègue un certain nombre de compétences liées à la structuration du territoire. Pour autant, il n'est pas nécessaire de repartir de zéro. Il s'agit plutôt de changer de vision du développement économique.

En particulier, il conviendrait de :

1. Revisiter les attributions des entités touchant à la gestion des zones industrielles. En particulier, il conviendrait de fédérer les projets individuels d'entreprises afin de les mettre au service de zones plus larges et assurer leur viabilité à long terme. Il s'agirait également de saisir l'opportunité que représentent des projets démarrés hors zone industrielle mais d'ampleur cantonale (par exemple, l'extension du réseau Cadiom) pour en faire profiter les zones industrielles.
2. Promouvoir l'efficacité interne des entreprises et l'essor des symbioses industrielles en mettant en place des mesures de soutien aux entreprises

V. 2. Un nouveau modèle de zone industrielle

Pour réduire la dépendance aux ressources non renouvelables et en particulier aux combustibles fossiles, il est nécessaire de faciliter l'implantation dans les zones industrielles d'activités qui produisent de l'énergie, comme la géothermie ou valorisent des rejets thermiques. Il faut reconnaître que les zones industrielles occupent une place particulière dans l'écosystème industriel genevois: elles consomment beaucoup de matières premières et d'électricité, et rejettent beaucoup de déchets et de chaleur. Ces caractéristiques font que ces zones peuvent être considérées, si les infrastructures adéquates sont développées, comme des fournisseurs d'énergie au bénéfice d'autres activités du canton (agriculture, secteur tertiaire, logement).

Cette configuration entièrement nouvelle d'une zone industrielle ne peut se faire sans préalables. Il existe encore un problème d'acceptabilité qu'il faudra résoudre pour pouvoir rendre les activités économiques plus résilientes à la baisse de disponibilité des ressources non renouvelables.

Dans un premier temps, il conviendrait de :

1. établir une directive sur la gestion et les développements des zones industrielles en favorisant une gestion efficace des ressources, en particulier pour l'implantation de nouvelles activités
2. intégrer la thématique des ressources naturelles et co-produits des entreprises dans les plans directeurs de l'aménagement des zones industrielles.

Ecosite propose d'intégrer les éléments suivants dans les réflexions :

1. Créer des centres de gestion centralisée dans les principales zones du canton financés par une taxe aux entreprises et/ou un partenariat public-privé. Leurs compétences seront les suivantes, en fonction des secteurs d'activité présents :
 - conciergerie
 - promotion et accueil
 - défense des intérêts

- entretien des espaces communs (appels d'offres et suivi)
 - médiateur et conseil juridique
 - promotion des possibilités offertes par le Guide des achats professionnels responsables
 - observatoire des bonnes pratiques de gestion des ressources
 - centre de communication et d'échange entre entreprises et pouvoirs publics
 - gestion mutualisée des déchets des entreprises
 - gestion mutualisée des espaces communs
 - suivi de l'opération des infrastructures mutualisées.
2. Recueillir à intervalle régulier des informations sur les flux de matière et d'énergie utilisés par une activité économique candidate à une installation sur le territoire du canton (pas seulement les déchets, mais également les matières premières). Les informations collectées seront de la nature suivante :
- Secteur d'activité (Cela conditionne la nature des flux)
 - Taille de l'entreprise (Cela peut donner une indication sur l'importance du volume des flux)
 - Principaux flux entrants (Ceux nécessaires à la survie de l'entreprise, c'est-à-dire ceux sur lesquels elle va travailler afin de créer sa valeur ajoutée/son produit)
 - Principaux flux sortants (Co-produits et déchets)
 - Présence et évolution de démarches de responsabilité sociétale de l'entreprise et de management environnemental (stratégie, mesures, certification...).
3. Soutenir les entreprises et l'innovation, notamment :
- Encourager la création d'événements permettant aux entreprises de s'informer et de partager leurs expériences
 - Proposer aux entreprises les solutions les plus efficaces et les plus innovantes dans le domaine de la gestion des ressources
 - Accompagner les entreprises tout au long de leur installation pour faciliter la mise en œuvre des symbioses industrielles détectées et l'utilisation des ressources renouvelables localement disponibles.

Défis et bénéfices pour Genève

Pour garantir l'efficacité de ces installations, il apparaît nécessaire de demander aux entreprises de transmettre à intervalle régulier des informations sur leur flux de matière et d'énergie sans porter atteinte à leur activité, ce qui constitue un défi de taille.

La création d'organes de fonctionnement partagé et de gestion mutualisée dans les zones industrielles permettrait néanmoins aux entreprises du canton de bénéficier d'une structure d'accompagnement proactive induisant non seulement des économies financières mais aussi une réduction des impacts sur l'environnement.

La collecte d'informations concernant la consommation de ressources des entreprises permettra à une entreprise existante de bénéficier de structures partagées intégrant l'évolution technologique, ce qui réduira sa vulnérabilité face à la variation de la disponibilité des ressources.

Cette recommandation devrait être parallèlement étudiée à l'échelle de l'agglomération franco-valdo-genevoise afin d'harmoniser le processus de développement économique et ainsi favoriser une évolution commune.

V. 3. Une charte pour l'installation de nouvelles entreprises

L'établissement d'une charte pour l'installation des entreprises permettrait d'anticiper les problèmes liés à la dépendance à des ressources non renouvelables en proposant aux acteurs économiques des conditions optimales d'implantation. Les contraintes liées au respect de la charte sont largement compensées par la forte attractivité de la région lémanique. Celle-ci donne à Genève une possibilité de choix de secteurs d'activité pertinent à implanter et des possibilités d'agir sur le site d'implantation.

Cette proposition traite donc d'un nouveau critère à intégrer dans la promotion économique du canton. Cette charte devra être appliquée par la Fondation pour les terrains industriels (FTI) et le service en charge de la promotion économique et devra donc constituer une solution acceptable par ces organismes.

Les pistes suivantes sont proposées par Ecosite pour initier une réflexion :

1. Obligation de communiquer a priori un bilan de flux de matière et d'énergie prévisionnel afin de permettre d'intégrer la gestion des ressources dans les modalités d'installation.
2. Obligation d'adaptation des installations pour se connecter aux réseaux existants ou en projet, de mutualisation de production d'énergie ou de partage de l'énergie résiduelle.
3. Obligation d'organisation des activités en fonction des prestations offertes par le centre de gestion de zone, comme la mutualisation de la gestion de déchets.
4. Engagement à suivre les recommandations fournies par le Guide des achats professionnels responsables établi par le SCDD.
5. Recours aux technologies les plus efficaces pour la conception des moyens de production ou, dans le cas du tertiaire, des locaux et de la logistique.

Aujourd'hui, la loi sur l'énergie a déjà une grande influence sur l'aménagement du territoire. Elle prévoit par défaut l'obligation pour les entreprises de valoriser leurs rejets ou de se connecter à un réseau de chaleur existant ou en projet. Ecosite propose d'étendre ces recommandations à l'ensemble de la problématique des ressources.

Défis et bénéfices pour Genève

En créant des conditions cadre d'installation en amont de l'implantation d'une activité, Genève tourne son développement économique vers l'avenir et privilégie des entreprises qui anticipent les enjeux liés à la dépendance des ressources. Le tissu éco-industriel s'oriente vers un développement viable à long terme. L'enjeu consiste à mettre en place une démarche acceptable par les acteurs économiques désireux de s'implanter à Genève en mettant en évidence les bénéfices à long terme.

V. 4. Des moyens de financement renforcés

Les entreprises ne sont, à l'heure actuelle, pas prêtes à assumer seules les risques économiques liés à la mise en place de symbioses industrielles. Pour elles, en effet, la rentabilité économique d'un projet prime sur la réduction des impacts environnementaux. Afin de voir un projet aboutir dans des délais raisonnables, il s'agit avant tout de limiter les risques en réduisant les coûts de mise en œuvre à la charge des entreprises et les temps de retour sur investissement.

Le recours aux partenariats public-privé (PPP), proposé dans la recommandation V.5, pour gérer les incertitudes et les risques financiers apparaît comme une solution pertinente. L'aide au financement constitue donc un élément clé de la gestion des risques. À cet égard, l'Etat de Genève devra, le temps que les pratiques industrielles et les modes de financement s'adaptent, se porter garant pour couvrir une partie du risque des investissements qui seront conséquents dans les années à venir. Les mesures d'accompagnement, en particulier financières doivent être revues.

Genève dispose déjà de deux fonds (institué par la loi L 2 40) permettant le financement de tels projets.

Le premier fonds, destiné aux collectivités publiques, octroie des subventions pour des actions permettant :

- une diminution des besoins en énergie électrique ou thermique
- une diminution des besoins en eau
- la valorisation de rejets de chaleur

- la création de réseaux de distribution de chaleur
- la substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables
- le remplacement d'installations ou l'assainissement de bâtiments
- le diagnostic d'installation et le développement de méthodes
- l'évaluation d'efficacité et de faisabilité d'actions et le contrôle de résultats
- l'amélioration des compétences des professionnels concernés.

Le deuxième fonds est destiné aux projets privés et octroie des financements à taux préférentiel, ainsi que des cautionnements pour couvrir des risques industriels.

Défis et bénéfices pour Genève

La dotation initiale du fonds des privés s'élève à 20 millions de francs, et aujourd'hui près des trois quarts ont été prêtés ou provisionnés dans le cadre du cautionnement de risque. Par exemple, le projet GLN a vu le jour car l'entreprise Serono a pu couvrir le risque, par un cautionnement du fonds des privés, d'investir dans une centrale de pompage dimensionnée non seulement pour ses besoins mais également pour ceux du futur réseau des SIG. Au vu du développement de nombreux projets comportant, de part leurs aspects novateurs, une prise de risque, ce montant est aujourd'hui insuffisant et doit être augmenté pour ne pas freiner l'évolution des projets en cours.

Les projets financés actuellement par le fonds concernent de nombreux types de symbioses industrielles, mais principalement la mutualisation de la production et de la distribution d'énergie. Il conviendrait soit d'étendre son domaine d'action et son panel de contracteurs, soit d'en créer de nouveau sur le même modèle afin de couvrir l'ensemble des problématiques liées à l'utilisation des ressources : gestion mutualisée des déchets, transformation et réutilisation des déchets directement entre les entreprises.

V. 5. Des partenariats public-privé (PPP)

Avec l'essor des matières premières secondaires et la maîtrise des énergies renouvelables, la ville et l'industrie peuvent être considérées comme les mines du futur. Les énergies renouvelables et les matériaux usagés localement disponibles deviennent les matières premières qui servent à leur développement.

Les zones industrielles ne sont pas autonomes, ni dans leur approvisionnement en matières premières ni dans la valorisation des rejets. Dans la période de transition industrielle actuelle, il s'agit donc de gérer une double dépendance aux ressources provenant de l'extérieur et aux recycleurs spécialisés.

De nombreuses entreprises ne souhaitent pas assurer seules les tâches liées à une substitution ou à un échange de ressources. C'est le constat de l'administration : les entreprises sont prêtes à changer leurs habitudes, à condition d'être accompagnées. Cela apparaît très clairement en ce qui concerne l'énergie et la mise en place de symbioses industrielles : les entreprises demandent l'intervention d'un tiers-opérateur qui possède les compétences techniques et financières. Les industriels souhaitent la création de contrats afin de prendre sur le réseau ou auprès d'entreprises spécialisée ce dont ils ont besoin. L'intervention des tiers-opérateurs réduit les risques pour les entreprises partenaires et permet de faciliter la mise en œuvre même en cas de retour sur investissement important.

Ce rôle peut être assuré par les entreprises spécialisées dans la collecte et le traitement des déchets. Ce tiers opérateur est indispensable pour les PME qui ne souhaitent pas ou n'ont pas les compétences ni les infrastructures pour gérer leurs déchets. Cela leur permettrait de se concentrer sur leur cœur de métier.

Cette forme de collaboration entre l'État et l'économie privée est appelée partenariat public-privé (Public Private Partnership - PPP). Leur essor correspond à une manière d'accélérer la restructuration du système industrielle en finançant les économies de ressources.

Ecosite recommande que les projets de PPP dans les zones industrielles soient gérés par la Fondation pour les terrains industriels (FTI), en interaction avec les services de l'Etat compétant dans le domaine concerné. Les SIG

doivent également créer des partenariats public-privé et se lier à des contacteurs pour accélérer la réalisation de certains projets.

Genève doit donc élaborer des conditions cadres standardisées pour faciliter la répliquabilité des PPP. Le Conseil d'Etat ne doit pas oublier que le canton est un espace approprié pour déclencher des projets, des initiatives. Ecosite recommande de :

- développer les savoirs et les compétences dans le domaine des PPP
- créer une structure qui facilitera l'émergence et la gouvernance de projets multi-acteurs

En Suisse, les PPP dédiés à la gestion des ressources sont encore peu répandus. La question est de savoir quelle forme ils doivent revêtir et comment ils doivent être mis en œuvre dans le contexte du développement éco-industriel.

En la matière, il n'existe pas d'approche parfaite: les PPP doivent être adaptés aux besoins et aux caractéristiques de chaque projet et de chaque partenaire. Pour le pouvoir public, il est toutefois important que les PPP portent sur des priorités stratégiques et s'intègrent dans l'action publique.

Depuis 2006, l'Association PPP suisse s'est donné pour objectif la promotion et la standardisation des PPP. Elle gère en particulier une « plateforme du savoir PPP » qui facilite la prise de contacts entre partenaires publics et privés mais aussi le partage d'informations (manuels, guides, littérature spécialisée, études, etc.)¹¹.

Au niveau international, les PPP font l'objet de plusieurs guides et études réalisés sous l'impulsion de la Commission Européenne¹², les Nations Unies¹³ ou encore la Banque Mondiale¹⁴. Un centre de compétence européen – European PPP Expertise Centre – a été fondé par la Commission Européenne et la Banque Européenne d'Investissements en 2010. La multiplication des publications ces dernières années témoigne de l'intérêt croissant pour ce type de collaborations et de la volonté de trouver un cadre méthodologique – ou réglementaire – susceptible de maîtriser et de limiter les risques pour chacune des parties (rentabilité, évolution réglementaire, aléas politiques et économiques,...).

Outre le cadre réglementaire, une autre piste proposée par le bureau Ernst & Young dans une étude commandée par l'UE serait de recourir à des fonds provenant d'investisseurs à long terme (assureurs et fonds de pension) plus habitués aux longues échéances et moins apeurés par les risques liés, par exemple, aux projets d'énergies renouvelables.

Défis et bénéfices pour Genève

A Genève, il existe déjà plusieurs exemples de PPP, à l'image du projet Genève-Lac-Nations.

Cependant, la réalisation de nombreuses autres opportunités constituant autant de symbioses industrielles de mutualisation entre acteurs économiques se heurte à plusieurs problèmes :

- le choix de partenaires privés adapté au projet
- la résistance au changement des entreprises, qui ont besoin d'être accompagnées en bénéficiant de mesures incitatives permettant de déclencher la réalisation d'un projet
- la gestion partagée des risques
- les formes de montage financier, les plus efficaces étant, soit 100% tiers-opérateur, soit un mélange.

¹¹ <http://www.ppp-schweiz.ch/fr/>

¹² European Commission, *Guidelines for successful Public – Private Partnerships*, 2003 ; ECOFYS, *Financing renewable energy in the European Energy Market*, 2011

¹³ UNECE, *Guidebook on promoting good governance in Public – Private Partnership*, 2008

¹⁴ Jeffrey Delmon, *Partenariats publics – privés dans le secteur des infrastructures – Guide pratique à l'intention des décideurs publics*, 2010

V. 6. Une communication renforcée à plusieurs échelles

Des projets d'écologie industrielle sont actuellement en cours dans plusieurs autres cantons romands. Cet intérêt ouvre la porte au renforcement des liens intercantonaux. Le rapprochement des organismes de promotion économique dans la région lémanique et la création d'une plateforme sur les technologies propres (Cleantech) sont autant de signes encourageants vers une approche plus concertée du territoire et de l'organisation des activités économiques. Le renforcement des interactions et des échanges d'information entre administrations cantonales et entre entreprises de différents cantons dans le domaine de la consommation des ressources et des symbioses industrielles permettrait de faciliter la reproduction des expériences réussies et de favoriser les filières de valorisation des déchets les plus efficaces. Genève et ses entreprises pourraient alors bénéficier des bonnes pratiques mises en place en dehors de son territoire.

Ecosite recommande la création d'un inventaire des pratiques existantes réussies et son utilisation dans le cadre de tables rondes et de rencontres impliquant les entreprises et les collectivités publiques. Celles-ci doivent permettre également aux politiques d'aller se rendre compte sur le terrain des projets existants.

À l'échelle de l'agglomération franco-valdo-genevoise, une charte est actuellement en cours d'élaboration. Elle contient des fiches sur plusieurs problématiques liées aux ressources destinées à trouver des enjeux communs transfrontaliers et à réaliser un schéma de cohérence territorial sur certains thèmes comme le climat, l'énergie ou l'air. Pour faire de l'écologie industrielle un principe de développement pour l'agglomération, il est important que celle-ci mentionne les possibilités de partage d'expériences pour les entreprises.

Défis et bénéfices pour Genève

Pour faciliter l'essor des économies de ressources et des symbioses industrielles, il est nécessaire de communiquer les expériences réussies à large échelle et de former des personnes capables de travailler sur la mise en réseau des entreprises.

A l'intérieur même de Genève, les entreprises sont demandeuses d'espaces de partage d'expériences et de discussion sur les possibilités d'amélioration de leurs procédés de production, les symbioses industrielles et les filières de valorisation des déchets innovantes. La concrétisation de projet au sein des entreprises et entre elles implique le renforcement des espaces de dialogue.

Aujourd'hui, les journées portes ouvertes en entreprise ont beaucoup de succès et le public est intéressé. Celles-ci doivent être utilisées comme un moyen de rapprocher les politiques des besoins des entreprises. Le service cantonal du développement durable (SCDD) envisage d'organiser des rencontres afin d'échanger et de valoriser les bonnes pratiques à destination des entreprises. Il conviendrait de renforcer ces initiatives et de multiplier les rencontres, en présence de professionnels de la gestion des ressources.

V. 7. Plus de recyclage et moins d'impacts liés à la collecte des déchets d'entreprises

Le Plan de gestion des déchets du canton de Genève (PGD) 2009 – 2012 établit comme objectif d'augmenter les quantités de déchets industriels valorisés, en particulier les fractions issues du tri des déchets urbains et d'assurer l'application du principe du pollueur-payeur aux entreprises dans les zones industrielles et dans les immeubles à vocation principalement administrative, industrielle ou artisanale. Les objectifs sont de parvenir à 70% de récupération en 2012, contre 55% en 2007-2008.

Le document actuel ne contient pas de mesures contraignantes pour les acteurs économiques, mais reconnaît que :

- des efforts peuvent encore être fournis en améliorant les processus industriels et les synergies entre les différentes entreprises. Il fait également le constat que la gratuité ou la tolérance des communes envers les entreprises situées dans les zones industrielles ne les incite pas à valoriser leurs déchets ;
- Dans le même registre, les propriétaires des immeubles accueillant principalement des entreprises n'offrent pas toujours des solutions pratiques pour collecter séparément les déchets ¹⁵.

En parallèle, les communes tolèrent jusqu'à présent que les PME mettent leurs déchets dans les points de collecte normalement destinés aux déchets urbains ménagers.

Un travail auprès des propriétaires et des communes est donc à effectuer afin de remédier à ces situations et à faire respecter la législation en vigueur.

L'optimisation environnementale de la collecte des déchets et leur transformation sur le territoire du canton en matières premières secondaires constituent dès lors des enjeux de taille dans une agglomération aux voies de communication fortement sollicitées. Si les objectifs du PGD 2009-2012 ne sont pas atteints, il pourrait être nécessaire de prendre des mesures afin de renforcer la législation et les actions dans ce domaine.

Des solutions existent pour créer des synergies entre entreprises, mutualiser les tournées de collecte au sein des concentrations d'entreprises du canton et faciliter le tri à la source des déchets d'entreprises.

Le groupe de travail Ecosite souhaite une meilleure collaboration entre les prestataires de services, les entreprises de collecte et de traitement des déchets et les entreprises afin de trouver des nouvelles solutions de valorisation dans les limites du territoire cantonal. Il propose de faciliter les contacts entre les entreprises, les intermédiaires et les tiers-opérateurs pour favoriser l'essor des collaborations et l'accès aux entreprises à des services efficaces.

La ville de Carouge a déjà étudié ces solutions dans le cadre de son Agenda 21 et réalise actuellement un projet de mutualisation de la gestion des déchets des entreprises sur un quartier de la zone industrielle Praille – Acacias (ZIPA). Le projet répond à une problématique d'engorgement de la zone, à la présence fréquente de très nombreux collecteurs de déchets et à l'utilisation par les entreprises d'installations destinées aux ménages.

La mutualisation de la collecte des déchets peut être réalisée soit par le regroupement des tournées, soit par la mise en place d'équipements communs de collecte des déchets des entreprises au sein des zones à fortes concentrations d'activité et dans les PME elles-mêmes.

Pour les gros volumes de déchets (papier/carton, plastiques, bois, etc.), la collecte porte-à-porte par un même prestataire (ou un consortium de prestataires) représente un atout.

Pour les petits volumes de déchets (verre, PET, capsules Nespresso, etc), il est pertinent de les faire collecter en même temps que les gros volumes de déchets. A la condition que le service communale le tolère, ils peuvent être déposés dans les espaces de récupération prévus à cet effet pour les ménages (ESREC / points de collecte / déchetterie). Cette solution est préconisée dans la mesure où elle est plus pertinente du point de vue économique

¹⁵ http://etat.geneve.ch/dt/dechets/actualite-plan_gestion_dechets_canton_geneve_2009_2012-10226.html

(coût rédhibitoire pour la collecte par un prestataire) et environnemental (moins de kilomètres parcourus). L'alternative au transport motorisé des petits volumes de déchets est le transport par triporteur via une collecte en porte-à-porte.

L'expérience de la ville de Carouge, permet de faire les recommandations suivantes :

1. Eviter d'installer des écopoints au cœur des zones industrielles pour éviter le mélange des déchets des ménages et d'entreprise. Cette pratique devrait néanmoins être tolérée pour les petites quantités
2. Favoriser l'implantation de déchetteries industrielles réservés aux entreprises à proximité (dans les) des zones industrielles
3. Subventionner l'achat d'équipements de tri et de stockage temporaire des déchets au sein des entreprises ou des locaux commerciaux. Car les entreprises de petite taille ne trient pas en raison du manque de place ou de matériel adéquat
4. Informer les entreprises sur les possibilités de contrats mutualisés entre entreprises et recycleurs puis les accompagner dans leur mise en œuvre.

Défis et bénéfices pour Genève

Les entreprises doivent être informées des possibilités de mutualisation. Il est également indispensable de favoriser leur regroupement en association afin de faciliter l'établissement de contrats communs.

Le choix de prestataires de services proposant des solutions efficaces est large. Surtout, l'information constitue un point capital : les entreprises doivent connaître les filières locales d'élimination des déchets, leur devenir et les possibilités de valorisation innovantes et efficaces. À ce titre, des informations en ligne ou diffusées lors de tables rondes devraient leur permettre d'opter pour les décisions les plus appropriées.

Pour augmenter l'impact des solutions proposées, il est nécessaire qu'elles soient, dans un premier temps, incluses dans le règlement de la Fondation pour les terrains industriels (FTI).

Si cela apparaît comme insuffisant et pour garantir son application dans les zones non gérées par la FTI, il faudra modifier la base légale dans un deuxième temps.

Les bénéfices attendus sont les suivants :

- Réduction des coûts internes (ressources dévouées à l'évacuation des déchets) et externes (réduire les coûts liés à la taxe ordures en optimisant le triage, bénéficier d'offres plus attractives sous l'effet de groupe) de la gestion des déchets
- Renforcement de l'image interne et externe de l'entreprise
- Anticipation du durcissement de la législation
- Diminution de la quantité de déchets incinérés ou mis en décharge.

V. 8. Des déchets transformés en matières premières secondaires plutôt qu'incinérés

L'incinérateur des ordures ménagères de Cheneviers est l'infrastructure de valorisation énergétique des déchets du canton. L'administration initie actuellement une réflexion sur son avenir. La question qui se pose est la suivante : quelle installation sera la plus appropriée aux quantités de déchets à incinérer à l'horizon 2030 ?

Les prévisions actuelles font état d'une stagnation des quantités de déchets. En effet, il est prévu que l'augmentation de la population de son bassin d'approvisionnement soit compensée par une baisse de production de déchets incinérables par habitant et une augmentation des taux de recyclage pour certaines fractions. Les premières estimations indiquent des besoins entre 200'000 à 220'000 tonnes par an.

La collecte, la transformation et la valorisation des déchets constituent un secteur économique en pleine mutation grâce à l'innovation technologique et à des concepts tels que les symbioses industrielles. Il serait pertinent dès aujourd'hui de détourner un certain nombre de flux de déchet de l'incinération afin de favoriser des filières de valorisation plus performantes, privilégiant une réutilisation des déchets et participant ainsi à la réduction de la consommation de ressources.

Ecosite recommande de sensibiliser les entreprises aux innovations dans le domaine de la gestion des déchets afin d'orienter les flux de déchets vers les intermédiaires les plus efficaces :

- Communiquer sur les technologies de valorisation ayant le moins d'impact sur l'environnement. Par exemple en établissant une liste de ces intermédiaires performants pour la valorisation des plastiques
- Renforcer le règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets (L120.01) en allongeant la liste de matériaux que les entreprises doivent trier séparément. La liste devra contenir notamment :
 - les plastiques : il existe entre autres des solutions de valorisation du PVC¹⁶, du polystyrène ou du polyéthylène ¹⁷
 - le bois
 - certains produits chimiques

Défis et bénéfices pour Genève

Genève verra ainsi la production d'électricité des Cheneviers, considérée à 50% renouvelable, stagner. Par contre, les taux de recyclage de certaines fractions de déchets devrait augmenter, permettant ainsi à Genève d'approcher de ces objectifs de recyclage et de mettre en place des cycles courts de réutilisation ou de recyclage de certains déchets.

V. 9. Vers une gestion optimisée des flux de matière et d'énergie par les stations d'épuration des eaux

La Direction générale de l'eau (DGEau) dispose aujourd'hui d'un groupe de travail qui étudie toute la chaîne de l'eau, depuis sa gestion en milieu naturel jusqu'à son traitement et son retour dans celui-ci et analyse son impact environnemental.

Le groupe Ecosite, au cours de ces travaux, a identifié un certain nombre de possibilités de symbioses industrielles et d'améliorations innovantes des installations de traitement des eaux situées sur le territoire du canton :

- L'eau rejetée par les STEP dans le milieu naturel contient des calories qu'il est aujourd'hui possible d'exploiter grâce à la technologie des pompes à chaleur. Elles proviennent des différents procédés de traitement et en particulier des procédés de boues activées. À titre d'exemple, les rejets de la STEP d'Aire contiendraient jusqu'à 200 GWh d'énergie ¹⁸.
- L'eau matière pourrait également être valorisée dans des activités proches des stations d'épuration, malgré des restrictions légales actuelles. Certaines entreprises possèdent également leurs propres installations de traitement des eaux. Ainsi, avant leur évacuation dans le réseau des eaux usées, un contrôle de leur qualité permettrait de décider si, dans certains cas, une valorisation est possible.

Dans la mesure où les effluents ne contiennent plus de matières organiques ni de chlorures ou de métaux, certaines eaux usées peuvent par exemple être employées pour la production de matériaux de construction comme le béton et le nettoyage de certains déchets.

¹⁶ Procédé Taxyloop développée par le Groupe Ferrari

¹⁷ Malgré un coût encore important par rapport à la valeur du produit

¹⁸ Information fournie par le Scane

- Le traitement des eaux nécessite de nombreux produits chimiques. En particulier des acides et des bases usagées peuvent être utilisées au sein des entreprises disposant de rejets dont le pH n'est pas neutre ou en entrée des stations d'épuration en cas de besoin. Des symbioses industrielles de ce type existent déjà entre des entreprises genevoises et des entreprises de Suisse alémanique. Ces pratiques doivent être introduites à Genève. Des produits chimiques comme l'acide phosphorique ou des déchets spéciaux comme des eaux phosphatées peuvent être utilisés comme nutriment pour les bactéries. Ces pratiques qui ont fait leurs preuves doivent être favorisées à Genève.

Défis et bénéfices pour Genève

Les bénéfices en termes de consommation de ressources sont évidents pour Genève. La valorisation locale de produits chimiques usagés en substitution de produits chimiques neufs permet une économie de ressources.

Ces solutions demandent cependant une modification des habitudes du personnel en charge de l'exploitation de ces installations. Le défi consiste donc à mettre en place des conditions cadre impliquant des tests dans certaines installations et un accompagnement pour le personnel en charge, afin d'intégrer ces nouvelles possibilités.

V. 10. Des produits chimiques usagés valorisés de manière plus efficace

L'industrie chimique a compris depuis longtemps les avantages économiques de la réutilisation de leurs propres produits chimiques usagés. De nombreuses entreprises valorisent leurs solvants usagés comme combustible de substitution en cimenterie ou dans des installations d'incinération spécialisées en Suisse alémanique, lorsque ceux-ci ne peuvent plus être réutilisés à l'interne.

Néanmoins, de nombreuses recherches sont en cours pour favoriser la réutilisation des solvants, des acides ou des bases utilisées par les activités économiques. Pour économiser les ressources naturelles, la réutilisation constitue dans certains cas une solution plus efficace que la valorisation énergétique ¹⁹.

Si plusieurs acteurs importants des secteurs de la chimie et de la pharmacie sont présents à Genève, l'entreprise CTDS SA est à ce jour l'unique site de traitement des déchets spéciaux du canton. Et celle-ci a nettement réduit son offre de prestation depuis la fermeture de son installation d'incinération des déchets spéciaux en 2007. Comme spécifié dans la recommandation V.10, certains acides (phosphorique, sulfurique) et solvants (méthanol) peuvent être réutilisés lors du processus de traitement des eaux, en substitution de produits neufs.

Pour les autres produits chimiques usagés, les filières possibles sont la réutilisation directe par d'autres activités économiques (symbioses industrielles), la régénération (par exemple la distillation) avant remise sur le marché et l'incinération. Genève possède plusieurs atouts pour améliorer leur fin de vie :

- Le Groupe Séché environnement possède à Saint-Vulbas dans la Plaine de l'Ain des installations capables de traiter et de régénérer certains produits chimiques. Cette solution pourrait être préférable à l'incinération en Suisse dans certains cas. Pour cela, la mise en place d'accords transfrontaliers est nécessaire pour faciliter le passage des produits lorsque le bénéfice environnemental est avéré.
- L'incinérateur des ordures ménagères des Cheneviers possède les infrastructures nécessaires pour introduire des produits chimiques usagés collectés par le CTDS directement dans les fours. Cette solution permet une valorisation énergétique locale. Cette solution doit être favorisée pour les produits ne pouvant pas faire l'objet d'une réutilisation ou d'une régénération.

¹⁹ Néanmoins pas dans tous les cas, en fonction des types de produits et de leur taux d'impureté

Défis et bénéfices pour Genève

Le groupe de travail Ecosite recommande la régénération des solvants usagés et incite à réfléchir sur la mise en place de nouveaux échanges de produits chimiques à Genève en collaboration avec les Services industriels de Genève (SIG). En particulier, il s'agit d'œuvrer au rapprochement des industriels concernés et des spécialistes du retraitement.

Un inventaire des flux de produits chimiques précis devrait être entrepris en partenariat avec les SIG afin d'identifier les flux de produits chimiques et d'émettre des recommandations sur la filière de valorisation la plus efficace, susceptibles de minimiser les impacts sur l'environnement.

V. 11. Une consommation d'eau potable réduite et respectueuse du milieu naturel

Afin de réduire la consommation d'eau potable, il est possible dans certains cas d'utiliser sans traitement préalable les eaux de surface, les eaux souterraines mais également l'eau de pluie à la place d'eau potable. Un filtrage des matières minérales et, pour les eaux de surface, organiques, s'avère alors nécessaire. Les débits d'étiage des cours d'eaux alimentés par ces nappes devront bien sûr être préservés. La substitution de l'eau potable est possible pour des activités économiques comme la construction, le recyclage de matériaux, l'extraction de graviers ou l'entretien des espaces verts ²⁰.

Sur le territoire de la commune de Satigny, il existe trois puits des Services industriels de Genève (SIG) actuellement hors service. Une réflexion a été initiée en vue de leur réhabilitation pour l'exploitation d'eau à usage industriel ou pour la production d'énergie renouvelable. De son côté, la ville de Genève a lancé en 2010 une réflexion sur le potentiel de substitution des eaux potables par des eaux de surface.

Défis et bénéfices pour Genève

Le groupe de travail Ecosite incite l'administration cantonale à prendre en compte les possibilités de substitution et de réutilisation de l'eau dans les projets de développement du canton. En particulier, Genève est susceptible d'améliorer sa consommation de ressources en travaillant à l'établissement d'une statistique des pompages directs dans les eaux de surfaces et les nappes afin d'évaluer les économies de ressources déjà effectives et le potentiel supplémentaire de ces solutions de substitution, tout en identifiant les risques possibles pour l'équilibre naturel des cours d'eau. Cette recommandation est en lien direct avec les travaux du groupe Ecosite : étude de faisabilité et de pertinence de la mise en place d'une comptabilité physique de l'utilisation de ressources à Genève.

Les bénéfices escomptés sont principalement une baisse de la consommation d'eau potable et des impacts liés à son pompage et à sa purification.

²⁰ SOFIES (2010) Analyse du potentiel de substitution de l'eau potable pour les activités économiques du canton de Genève, Etat de Genève

VI. Conclusion : Poursuivre sur la voie de l'écologie industrielle

L'économie genevoise, comme celles du monde entier, vit une phase de transformation destinée à rapprocher l'économie de l'environnement. Le groupe de travail Ecosite contribue depuis 2002 à cette adaptation en formulant des pistes de réflexion à l'attention du Conseil d'Etat et des services de l'administration dont certaines sont aujourd'hui intégrées dans les politiques publiques. Ce rapport constitue un des éléments de base sur lequel pourra s'appuyer le nouveau groupe de travail pour avancer vers des solutions concrètes. Les onze propositions précédentes ouvrent déjà de nouvelles voies pour diminuer la dépendance de Genève à certaines ressources non-renouvelables.

- V. 1. **Des conditions cadre pour le développement éco-industriel** : Mettre en place de nouvelles conditions cadre pour l'aménagement des zones industrielles et l'installation des nouvelles activités économiques, constituant une nouvelle stratégie de développement économique intégrant la question des ressources.
- V. 2. **Un nouveau modèle de zone industrielle** : Créer des organes de fonctionnement partagés et de gestion mutualisée dans les zones industrielles sous la forme de structures d'accompagnement des entreprises.
- V. 3. **Une charte pour l'installation de nouvelles entreprises** : Créer des conditions acceptables pour toutes les parties pour garantir une installation de nouvelles activités économiques optimisant l'utilisation des ressources.
- V. 4. **Des moyens de financement renforcés** : Accroître les moyens financiers et étendre leur domaine d'action afin de soutenir avec efficience les projets des entreprises.
- V. 5. **Des partenariats public-privé (PPP)** : Développer le savoir-faire dans ce domaine et créer une structure facilitant la gouvernance des partenariats.
- V. 6. **Une communication renforcée à plusieurs échelles** : Multiplier les espaces de discussion et de rencontre entre acteurs économiques et institutions.
- V. 7. **Plus de recyclage et moins d'impacts liés à la collecte des déchets d'entreprises** : Mettre en œuvre des solutions mutualisées de collecte et de gestion des déchets d'entreprises dans les zones industrielles.
- V. 8. **Des déchets transformés en matières premières secondaires plutôt qu'incinérés** : Accompagner les entreprises dans le choix de filières de valorisation optimales et détourner certains déchets de l'incinération.
- V. 9. **Vers une gestion optimisée des flux de matière et d'énergie par les stations d'épuration des eaux** : Influencer le fonctionnement de ces installations afin de favoriser l'émergence de symbioses industrielles.
- V. 10. **Des produits chimiques usagés valorisés de manière plus efficace** : Favoriser la réutilisation locale et la valorisation le plus proche possible du lieu d'émission lorsque cela est pertinent.
- V. 11. **Une consommation d'eau potable réduite et respectueuse du milieu naturel** : Etablir une statistique des pompages directs dans les cours d'eau et les nappes phréatiques afin d'évaluer le potentiel de substitution encore existant.

Après deux législatures, l'article 12 de la loi sur l'action publique en vue d'un développement durable (LDD A 2 60) a été modifié fin 2010. Ses objectifs ont été revus pour la prochaine législature. La gestion des ressources et l'évolution de leur consommation vont cependant rester sa principale préoccupation. Désormais intitulé « Ressources naturelles », l'article 12 a une nouvelle teneur:

L'Etat œuvre pour la diminution de la consommation des ressources naturelles et la limitation de la dépendance du canton vis-à-vis de ces dernières. A cet effet, il élabore un plan d'action.

Les éléments présentés dans cette brochure indiquent que Genève est déjà très engagée dans la création d'un système industriel viable à long terme. Des possibilités d'amélioration de l'usage des ressources dans les domaines de l'énergie, de l'eau et des déchets ont été proposées et discutées avec les entreprises concernées. Les symbioses industrielles offrent aux acteurs économiques et aux pouvoirs publics l'opportunité d'avancer encore plus loin sur cette voie.

VII. Annexe 1 : Glossaire

Matières premières secondaires

La législation suisse définit un déchet comme une chose meuble dont le détenteur se défait ou dont l'élimination est commandée par l'intérêt public. Celui-ci est alors mis en décharge ou valorisé. Les matières premières secondaires regroupent les déchets qui peuvent être réutilisés. Le déchet d'une entreprise devient alors la matière première secondaire d'une autre. C'est la base du principe des symbioses industrielles.

Tiers opérateur

Un tiers opérateur est une entité économique qui intervient dans la mise en œuvre, la gestion et les opérations des activités économiques. Elle participe aux activités de l'entreprise sans toutefois faire partie de sa structure juridique. A titre d'exemple, une infrastructure de production de chaleur partagée par plusieurs entreprises est souvent gérée par un tiers opérateur technique comme les Services Industriels de Genève.

Ressources endogènes

Le terme endogène s'applique aux ressources disponibles sur un territoire donné. Elles peuvent être renouvelables (géothermie, solaire, eaux souterraines et de surface) ou non renouvelables (gravier, combustibles fossiles, etc.). Dans le cas de Genève, les ressources renouvelables endogènes sont la géothermie, le solaire, la biomasse, les eaux souterraines et de surface.

Matériaux inertes

Le terme « matériaux inertes » désigne les matières minérales, principalement utilisées dans les domaines de la construction, de la rénovation, de la démolition de bâtiments ou d'ouvrage de génie civil (routes, ponts, etc.). Il s'agit des matériaux d'excavation (roche, terre végétale etc.), du béton, des enrobés bitumineux, des sous-couches routières et de toutes les autres matières minérales issues de rénovations et de démolitions.

Déchets spéciaux

La législation suisse distingue les déchets dangereux, qualifiés de « spéciaux » et les « non-dangereux » tels que les déchets urbains ou communs. Les déchets spéciaux, par exemple les terres polluées, les huiles ou les produits chimiques, doivent être pris en charge par des entreprises de collecte et de recyclage spécialisées afin d'être valorisés ou éliminés de manière respectueuse pour l'environnement tout en évitant de mettre en danger la santé humaine.

VIII. Annexe 2 : Le groupe de travail Ecosite

Adoptée par le Grand Conseil le 23 mars 2001, la *loi sur l'action publique en vue d'un développement durable* (LDD A 2 60) donne les bases juridiques pour la réalisation d'un Agenda 21 cantonal. Son article 12, intitulé « Ecosite », directement inspiré de la notion d'écologie industrielle, stipule que :

L'Etat favorise la prise en compte des synergies possibles entre activités économiques, en vue de minimiser leur impact sur l'environnement.

Suite à l'entrée en vigueur de la loi le 19 mai 2001, le groupe de travail Ecosite, qui regroupe plusieurs départements de l'administration cantonale, a été formé sur mandat du Conseil d'Etat en décembre 2002. Il a pour but d'intégrer cette nouvelle approche des questions environnementales et du développement économique dans les politiques publiques.

Les premiers travaux menés dans ce domaine à Genève sont détaillées dans une brochure éditée par le groupe de travail Ecosite en 2005 : *Ecologie industrielle à Genève : premiers résultats et perspectives*. Elle présente les résultats d'une étude du métabolisme des activités économiques et propose des pistes pour mettre en œuvre une stratégie concrète de développement durable basée sur la gestion des ressources.

Entre 2004 et 2010, le groupe de travail Ecosite a mené plusieurs actions :

- La détection et la mise en œuvre de symbioses industrielles
- Le groupe de travail Ecomat^{GE} qui travaille sur les ressources gravières du canton ²¹
- Une évaluation de la durabilité de l'usage de ressources, comme le phosphore et le lithium
- La mise en œuvre d'une statistique de l'utilisation de ressources, appelée comptabilité physique
- L'analyse de l'organisation du transport de marchandise.

Ce document présente les résultats du projet de symbioses industrielles. Il a été réalisé en collaboration avec les services en charge de la gestion de déchets (GESDEC), de l'énergie (ScanE) et la Direction générale de l'eau (DGE).

Après deux législatures, l'article 12 de loi sur l'action publique en vue d'un développement durable a été modifié fin 2010. Ses objectifs ont été revus pour la prochaine législature. La gestion des ressources et l'évolution de leur consommation vont cependant rester sa principale préoccupation. Il s'appelle maintenant « Ressources naturelles ». Sa nouvelle teneur est la suivante:

L'Etat œuvre pour la diminution de la consommation des ressources naturelles et la limitation de la dépendance du canton vis-à-vis de ces dernières. A cet effet, il élabore un plan d'action.

²¹ [http:// www.ge.ch/ecomat](http://www.ge.ch/ecomat)

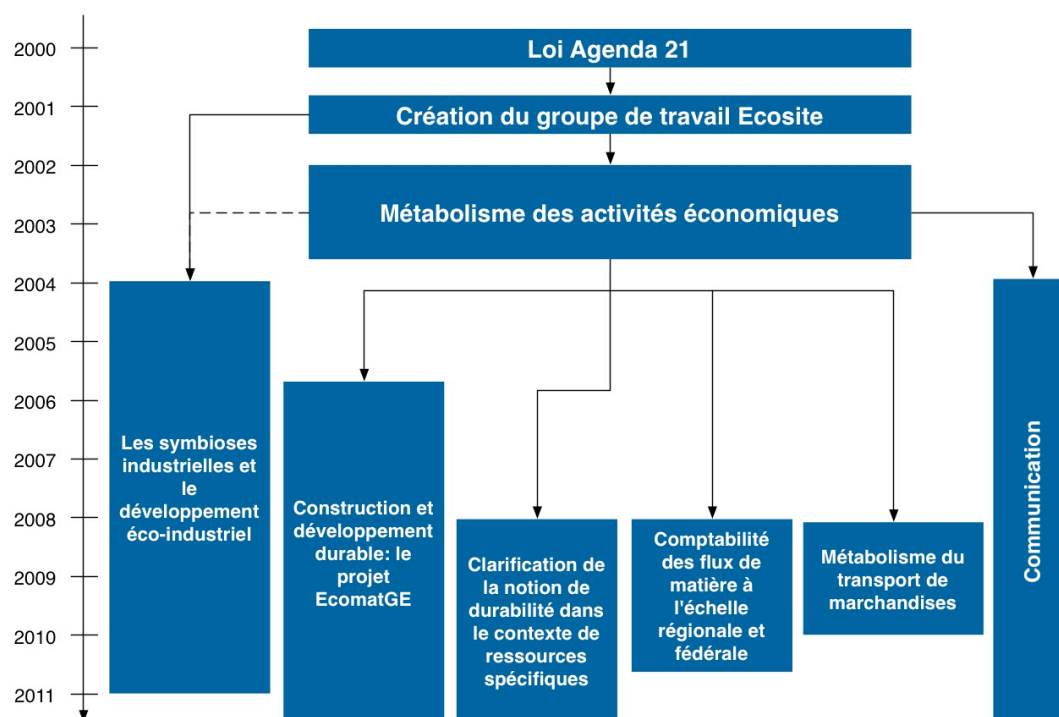


Figure 6 : Historique et actions du groupe de travail Ecosite entre 1999 et 2010. Source : Sofies SA, 2009

IX. Annexe 3 : Méthodologie du groupe de travail Ecosite

La méthodologie utilisée par le groupe de travail Ecosite a été développée par Guillaume Massard en collaboration avec l'Université de Lausanne et les bureaux de conseils SOFIES (Genève), Systèmes Durables (France), ICAST (Genève), et Enercore (Genève).

Les principales étapes visant à mettre en place un contexte de collaboration entre entreprises, en lien avec les services de l'administration cantonale, sont décrites dans la figure ci-dessous. Son objectif principal est d'utiliser les ressources de manière plus efficace en impliquant les entreprises et les spécialistes de la collecte et du traitement des déchets.

La détection des opportunités de symbioses industrielles et l'analyse de faisabilité s'appuient sur des données récoltées au cours d'un audit des chaînes de production et des services des entreprises. A partir des informations collectées sur les flux matières et l'énergie, des correspondances entre les flux entrants et sortants sont recherchées avec le soutien d'outils informatiques et cartographiques.

L'analyse réalisée inclut un grand nombre de caractéristiques techniques : quantités de matières premières et d'énergie entrant et quittant l'entreprise, les procédés industriels utilisés pour leur transformation, le lieu de provenance des matières premières et de destination des déchets, leur modalité de production et de traitement, les distances parcourues et le mode de transport utilisé. Elles permettent, le cas échéant, de proposer des solutions pour traiter des déchets et réaliser un bilan économique et environnemental de la solution proposée.

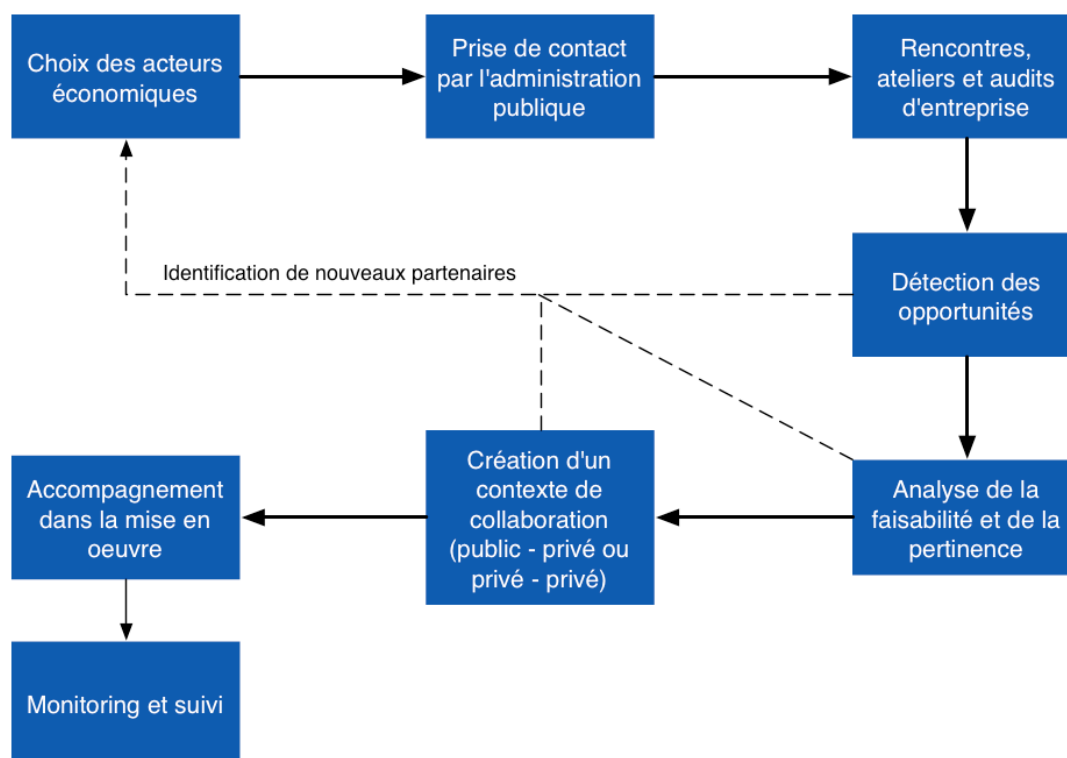


Figure 7 : Les 8 étapes du processus de détection et de mise en œuvre des symbioses industrielles. Source : Guillaume Massard, Université de Genève, 2011

La loi sur la gestion des déchets du Canton de Genève soumet toutes les entreprises d'élimination de déchets à une procédure d'autorisation. Afin de s'assurer de la conformité au droit fédéral et cantonal, l'administration cantonale et le groupe de travail Ecosite ont convenu de la mise en place d'une procédure d'autorisation pour tout échange de flux. Un formulaire de suivi doit donc être rempli pour une traçabilité précise des transferts des matières qui représentent un risque pour l'environnement. Le devenir du flux est également étudié afin de s'assurer que la symbiose n'accroît pas le risque sur l'environnement ni les impacts sur celui-ci.

X. Annexe 4 : Groupe de travail Ecosite et expert-e-s consulté-e-s

Président

M. Daniel Chambaz, directeur général, Office de l'environnement (DSPE)

Représentants de l'administration cantonale

M. Alexandre Epalle, directeur (2001 – 2010), Service cantonal du développement durable (DARES)

M. Rémy Zinder, directeur (depuis 2010), Service cantonal du développement durable (DARES)

M. Nicolas Bongard, attaché de direction, Direction générale des affaires économiques (DARES)

M. Daniel Rohrbach, responsable de la gérance des zones industrielles, Fondation pour les terrains industriels de Genève (FTI)

M. Olivier Epelly, directeur, Service cantonal de l'énergie (DSPE)

Pour ce travail, le groupe de travail Ecosite a associé la Direction générale de l'eau (DIM) :

M. Charles Stalder, directeur général, Direction générale de l'eau

Consultants extérieurs

Prof. Suren Erkman, Université de Lausanne et Sofies SA, Genève

M. Guillaume Massard, Université de Lausanne et Sofies SA, Genève

Mme Ana Gonseth, Sofies SA, Genève

Experts consultés

M. Rémy Beck, directeur adjoint, Service cantonal de l'énergie (DSPE)

Secrétariat

Mme Ana Gonseth, Sofies SA, Genève