

L'écologie industrielle à Genève

Guillaume Massard, Suren Erkman

ICAST

Institut pour la Communication et l'Analyse des Sciences et de Technologies
<http://www.icast.org>

guillaume.massard@icast.org

Séminaire DIP - 20.11.07

Programme du 20.11.07

1. L'EI à Genève
2. Etude de métabolisme
3. Les symbioses industrielles
4. Genève - Lac - Nation

1. L'EI à Genève

Loi introduisant l'écologie industrielle



Agenda 21 du Canton de Genève (2001)

Base légale:

Loi sur l'action publique en vue d'un
développement durable (Agenda 21)

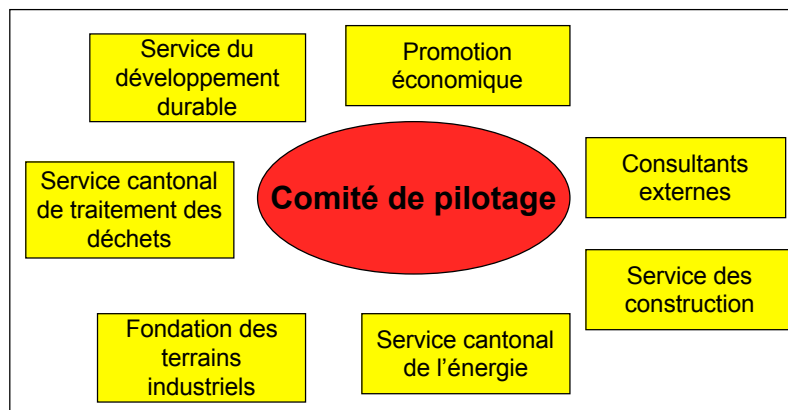
Article 12 (Ecosite):

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

1. L'EI à Genève

Loi introduisant l'écologie industrielle

Organe d'application: comité de pilotage ECOSITE pour
l'écologie industrielle



1. L'EI à Genève

Projet Ecosite: questions préliminaires

- Quelles sont les priorités pour l'action?
- Quelles sont les ressources importantes?
- Quels sont les secteurs déterminants?
- Qualité des données?

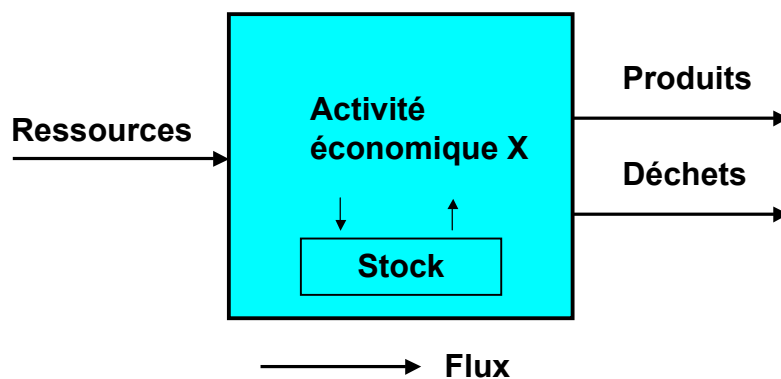
1. L'EI à Genève

Agenda pour l'écologie industrielle à Genève

1. **Etude régionale du métabolisme industriel:**
détection des priorités d'action (2002 - 2004)
2. **Projet pilote de détection de synergies**
(2004 - ...)
3. **Evaluation et mise en place des synergies**
détectées (2005 - ...)

2. Etude de métabolisme

Métabolisme des activités économiques (Material Flow Analysis - MFA)

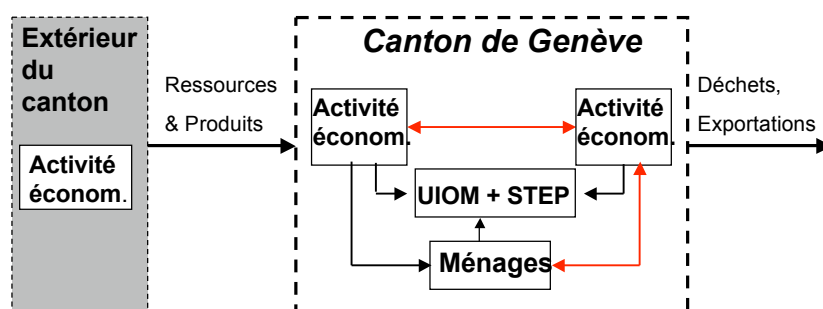


Principe: conservation de la masse et de l'énergie

2. Etude de métabolisme

Métabolisme industriel

Limites du système étudié (2000)



UIOM = Usine d'incinération des ordures ménagères

STEP = Station d'épuration des eaux usées

Source: M.Faist & al.

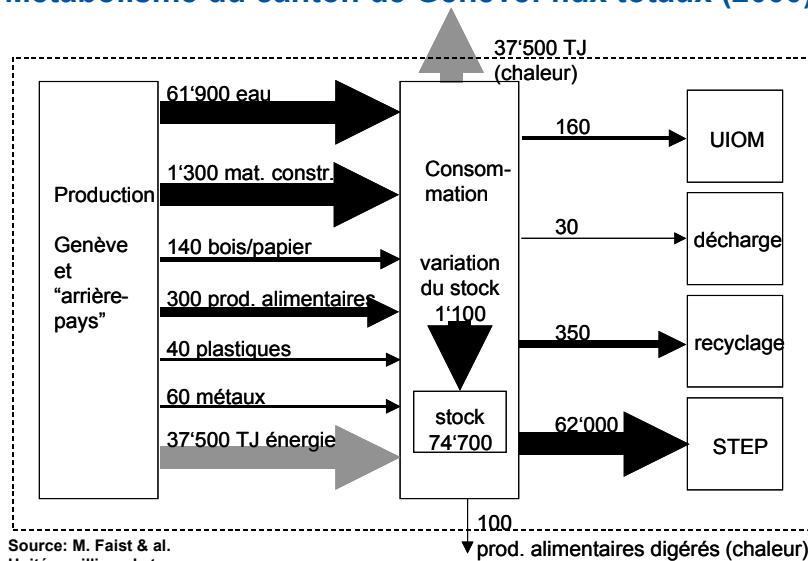
2. Etude de métabolisme

Méthode: étude de 7 «ressources indicatrices»

- Eau
- Energie (carburants, combustibles, électricité)
- Métaux (fer, aluminium, cuivre)
- Bois (bois, papier, carton)
- Plastiques
- Matériaux de construction
- Produits alimentaires

2. Etude de métabolisme

Métabolisme du canton de Genève: flux totaux (2000)



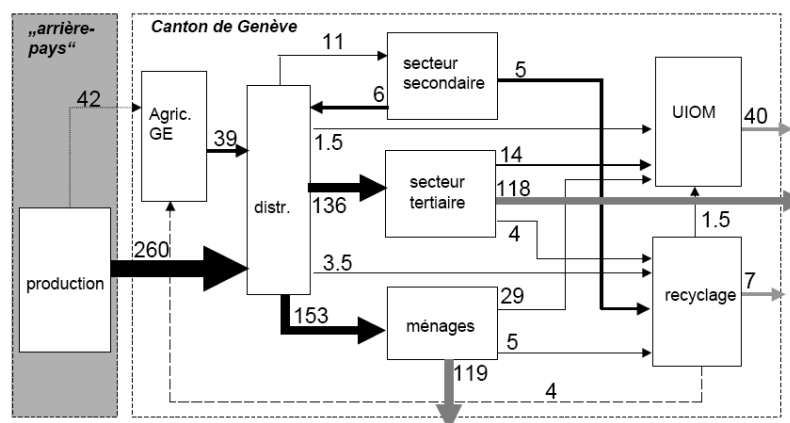
2. Etude de métabolisme

	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Ménages
Eau	6%	25%	27%	42%
Energie (chaleur)	3%	10%	30%	57%
Energie (électr.)	3%	12%	60%	25%
Métaux (fer)	2%	13%	40%	45%
Bois	2%	26%	35%	36%
Plastiques	2%	10%	39%	49%
Mat. construction	2%	6%	43%	49%
Aliments	n.a.	4%	45%	51%

Source: M. Feist & al.

2. Etude de métabolisme

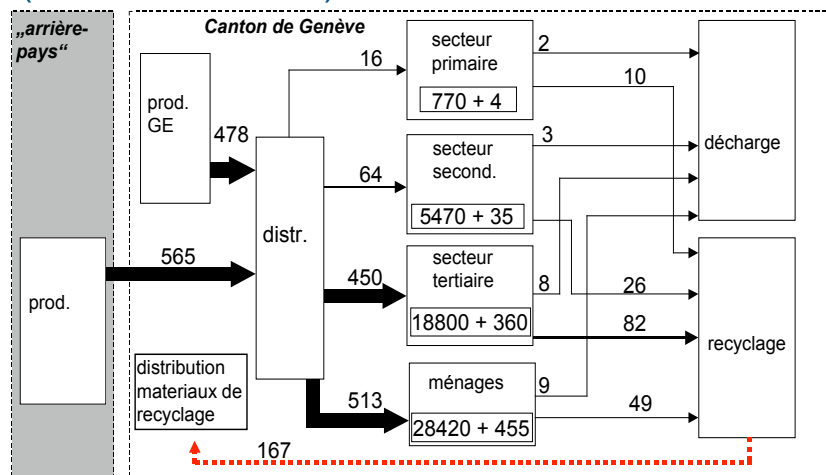
Flux et stocks de produits alimentaires (milliers de tonnes)



Source: M. Faist & al., 2003

2. Etude de métabolisme

Flux et stocks de béton et briques (milliers de tonnes)



Source: M. Faist & al., 2003

2. Etude de métabolisme



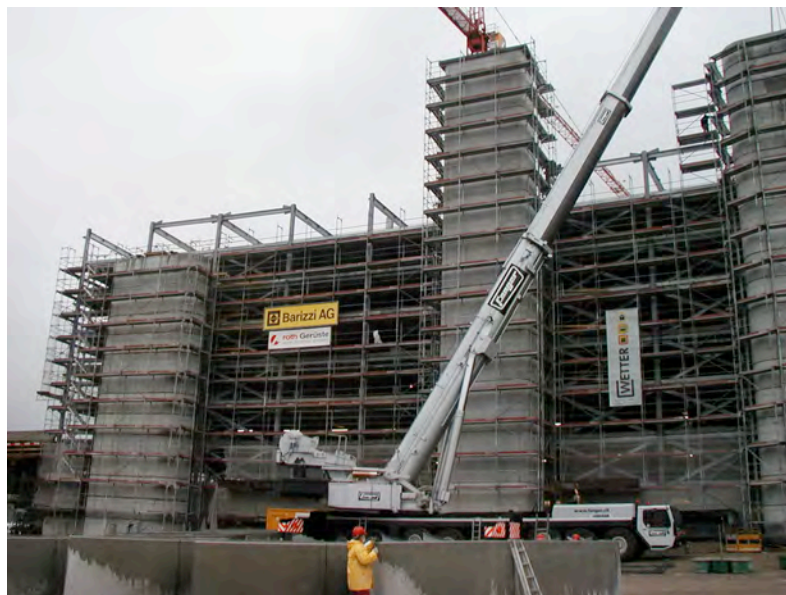
2. Etude de métabolisme

Mur-test en béton à base de grave recyclée (Ecosite, déc. 2002)



Source: D. Chambaz

2. Etude de métabolisme



2. Etude de métabolisme

Béton à base de grave recyclée:

Comparaison du coût énergétique pour 1 m³ de béton

Trois cas de figure:

- 1) Béton classique de France par camion (40 t.),
distance 50 km.: 37,4 kg mazout
- 2) Béton classique de France par train, 100 km.:
36,7 kg mazout
- 3) Béton recyclé de Genève, par camion (28t.),
distance 15 km.: 36,9 kg mazout

2. Etude de métabolisme

Béton à base de grave recyclée:

Etat de Genève: construction de la Maison de
l'environnement

Coût total: 50 millions CHF

Surcoût pour l'utilisation de 50% de graves
recyclées: 140'000 CHF, soit 0,28 %

2. Etude de métabolisme

Béton à base de grave recyclée:

Enjeux économiques

Deux options:

- 1) Taxe sur les graves vierges
 - 2) Taxe sur la mise en décharge (progressive)
- + mise en œuvre de normes de qualité

2. Etude de métabolisme

Projet Ecosite: Propositions (1)

Etude du métabolisme cantonal à intervalles réguliers

A terme: élaboration d'une comptabilité publique physique (OCStat + OFS)

Etude approfondie du métabolisme des matériaux de construction

Amélioration de leur gestion

Utilisation de graves recyclées

2. Etude de métabolisme

Projet Ecosite: Propositions (2)

Pour les autres ressources, estimation des niveaux de consommation considérés comme durables

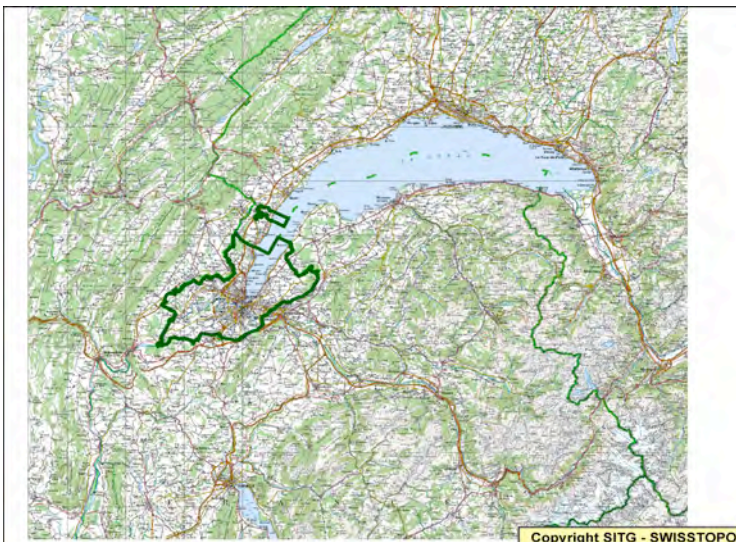
Réaffirmer les grandes options déjà prises par l'Etat (énergie, déchets, transports).

Initier des réseaux éco-industriels (FTI)

Rôle exemplaire de l'Etat

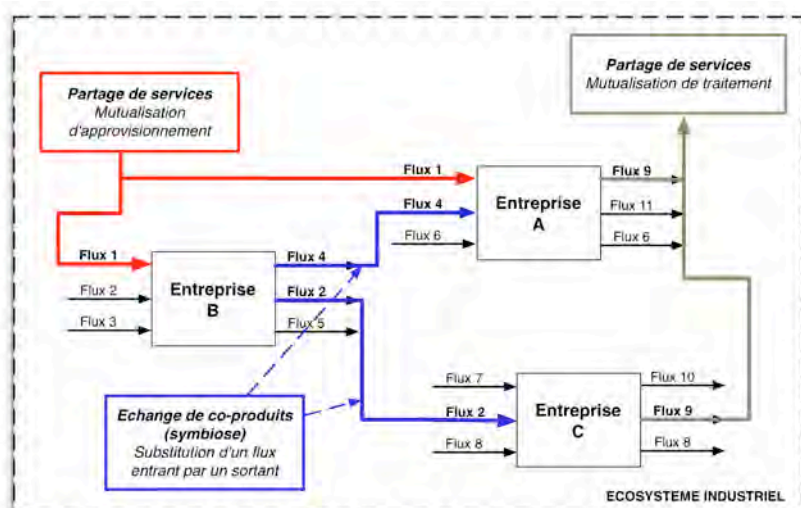
2. Etude de métabolisme

Métabolisme territorial: pertinence d'une approche transfrontalière



3. Les symbioses industrielles

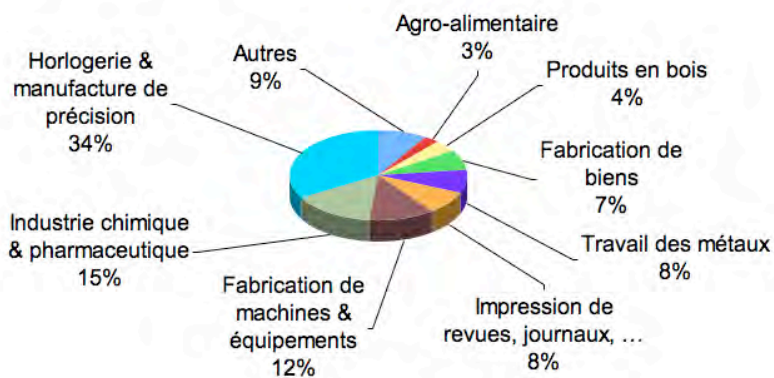
Méthodologie pour la détection de synergies:



3. Les symbioses industrielles

Principaux secteurs d'activité (secondaire)

Le secteur secondaire à Genève est dominé par les petites et moyennes entreprises (200 à 500 employés).



3. Les symbioses industrielles

Etat du projet - automne 2007

Secteur d'activité	Nombre de...
Entreprises - sept 2007	29
Entreprises en attente - sept 2007	3
Secteurs d'activité représentés	12
Flux considérés	23
Synergies en cours d'étude	16
Flux laissés en l'état	4
Flux abandonnés	3

3. Les symbioses industrielles

Etat du projet - automne 2007

Secteur d'activité	Nombre d'entreprises
Agro-alimentaire	5
Ferblanterie, installations de sanitaires	3
Horlogerie de luxe	3
Informatique	1
Matériels électriques et électroniques	6
Industrie pharmaceutique	1
Industrie chimique	1
Impression de livres, revues, ...	1
Travaux publics & construction	5
Garage automobile	1
Produits en bois	1
Epuration des eaux	1

3. Les symbioses industrielles

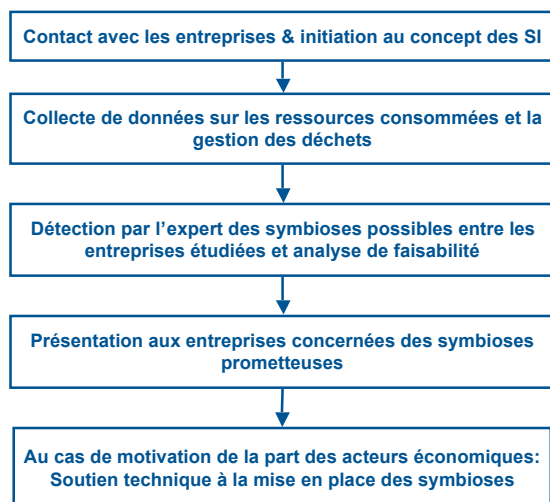
Quelques commentaires:

- Peu de production lourde à Genève et en Suisse
 - pas d'industrie des métaux
 - pas de centrales thermiques
 - pas d'industrie chimique
- Echelle de la Suisse différente des grands pays industrialisés
- Système de recyclage fortement développé et très efficace

➔ **Quel est le potentiel pour la création de symbioses à Genève?**

3. Les symbioses industrielles

Méthodologie pour la détection de synergies:



3. Les symbioses industrielles

Méthodologie pour la détection de synergies:

Facteur géographique

- La distance est un facteur limitant
 - Pour les flux liquides et gazeux (construction de pipeline)
 - Les flux à faible valeur ajoutée (problème économique)

Facteur quantitatif

- L'offre est-elle adaptée à la demande en terme de quantité et de disponibilité dans le temps?

3. Les symbioses industrielles

Méthodologie pour la détection de synergies:

Facteur qualitatif

- La qualité du flux est-elle adaptée pour la réutilisation?
- Un traitement intermédiaire est-il nécessaire?

Facteur économique

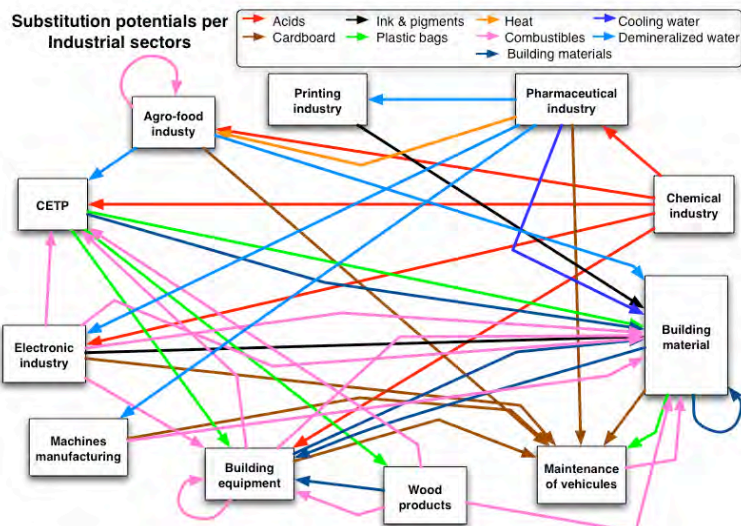
- Nécessité d'un gain économique:
 - Quantité minimale nécessaire
 - Coûts de transports
 - Coûts de l'adaptation qualitative
 - Coûts de contrôle des transferts

Facteur de compétition

- La compétition avec les récupérateurs de déchets n'est pas souhaitable

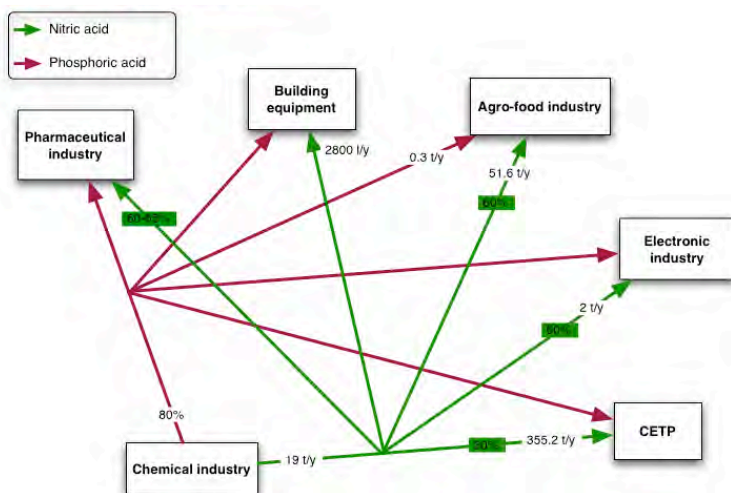
3. Les symbioses industrielles

Potentiels de substitution



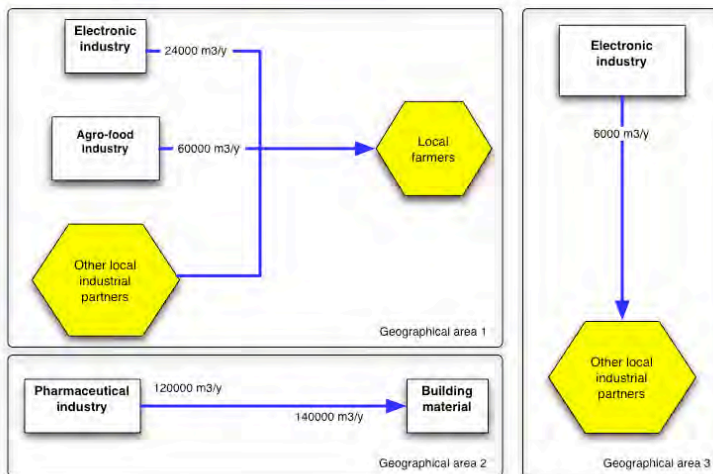
3. Les symbioses industrielles

Potentiels de substitution pour les acides



3. Les symbioses industrielles

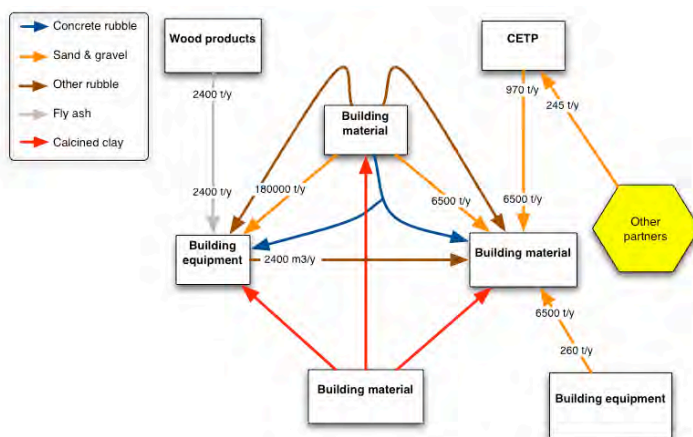
Potentiels de substitution pour l'eau de refroidissement



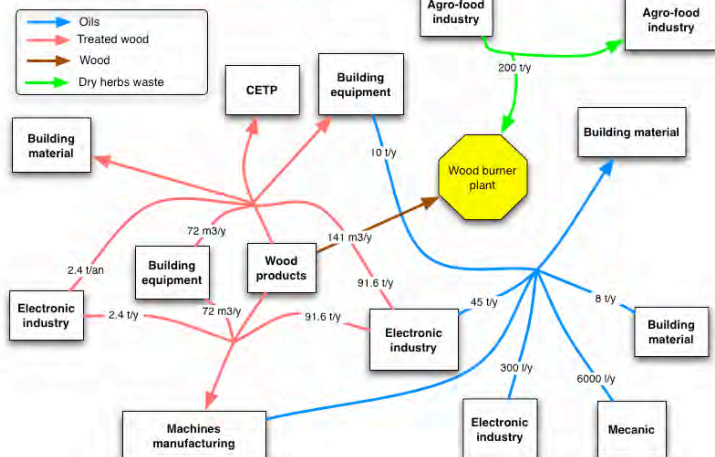
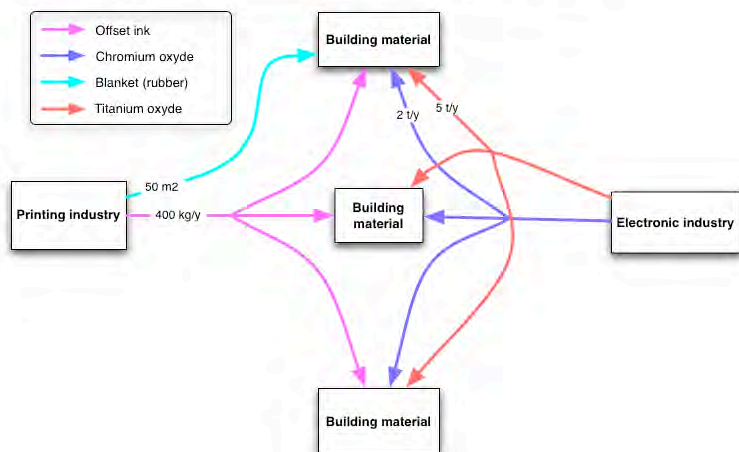
Buffer de distance: 2 km

3. Les symbioses industrielles

Potentiels de substitution pour les matériaux de construction

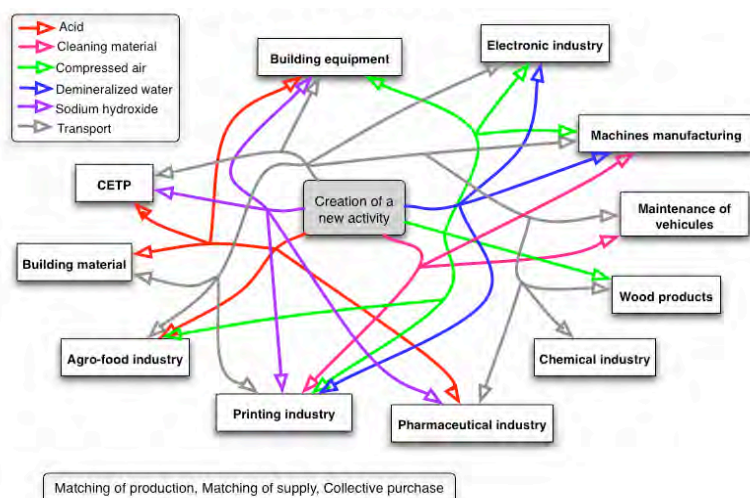


Potential for new activity: creation of a common crushing-calibration platform for recycling concrete (Building material)



3. Les symbioses industrielles

Potentiels de mutualisation d'approvisionnement

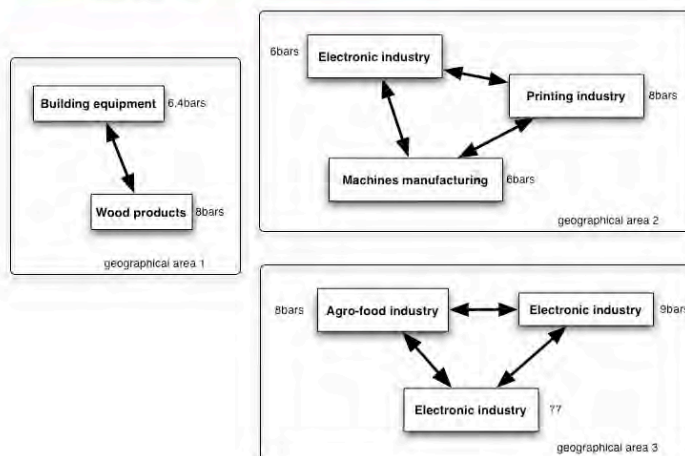


3. Les symbioses industrielles

Potentiels de mutualisation d'approvisionnement en air comprimé

Production matching potentials for COMPRESSED AIR

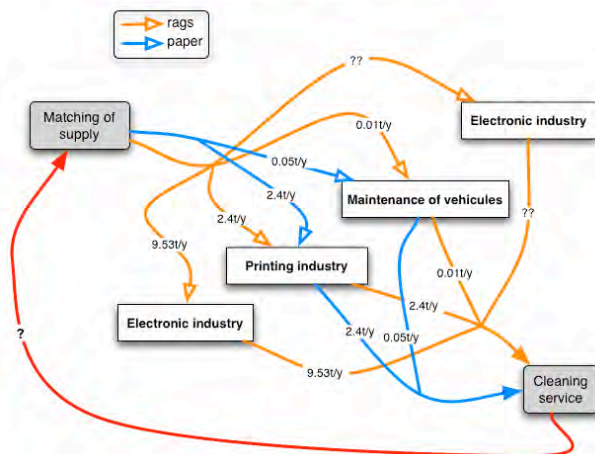
spatial buffer : 1 km



3. Les symbioses industrielles

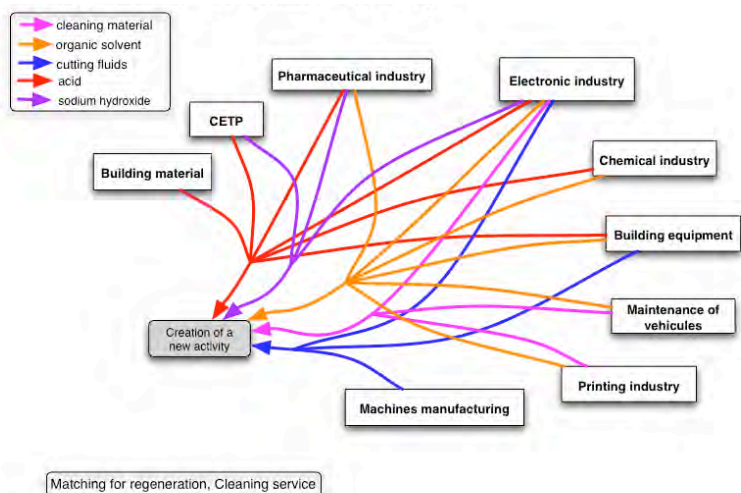
Potentiels de mutualisation d'approvisionnement en produits de nettoyage

Matching potentials for CLEANING MATERIAL



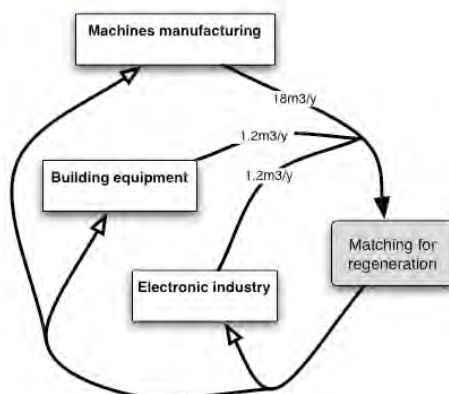
3. Les symbioses industrielles

Potentiels de mutualisation de traitement



3. Les symbioses industrielles

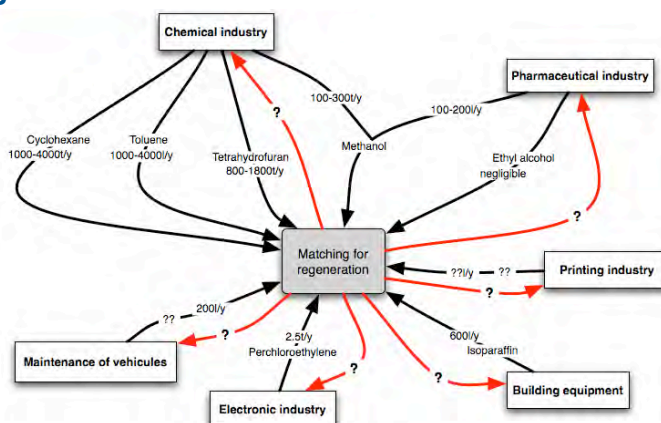
Potentiels de mutualisation de traitement: régénération des huiles de coupes



Potentiel de création d'activité: création commune d'une unité de régénération par centrifugation

3. Les symbioses industrielles

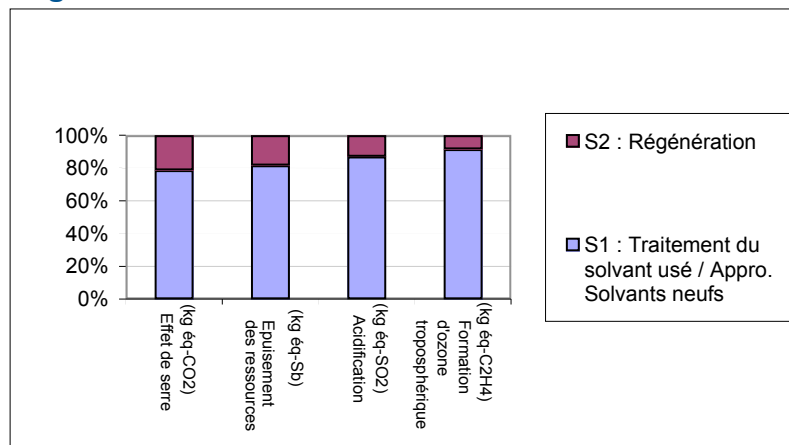
Potentiels de mutualisation de traitement: la régénération de solvants



Potentiel de création d'activité: création commune d'une unité de régénération pour remplacer l'incinération actuelle

3. Les symbioses industrielles

Potentiels de mutualisation de traitement: la régénération de solvants



3. Les symbioses industrielles

L'expérience genevoise en résumé:

- 800 flux analysés
- Des potentiels de synergies détectés pour 17 flux
- Fort potentiel de développement régional (création d'activités)
- Intérêt marqué de la part des industriels
- Impact important grâce au soutien institutionnel

Perspectives à court terme:

- Mise en place du plus grand nombre de synergies possible
- Elargissement de l'étude à de nouveaux partenaires / secteurs
- Prouver l'utilité environnementale du projet

4. Genève - Lac - Nation

Ecologie industrielle & Valorisation du CO₂ ?

4. Genève - Lac - Nation

Planification énergétique territoriale Projet de quartier «Genève Lac Nations»



Source: ScanE GE



4. Genève - Lac - Nation

Siège de Serono: valorisation du stock thermique du lac

Le projet Serono utilise l'eau du lac pour...



Le chauffage (pompes à chaleur)
Source: ScanE GE



Le rafraîchissement (pompage à 35 mètres de profondeur)





4. Genève - Lac - Nation

Projet énergétique de quartier «Genève Lac-Nations»

- Surface chauffée / climatisée: ~ 250'000 m².
- ~ 1'500 tonnes de mazout / an économisées
i.e. ~ 4'800 tonnes/an équivalent CO₂.
- ~ 400'000 m³ /an d'eau économisés.

4. Genève - Lac - Nation

Projet énergétique de quartier «Genève Lac-Nations»

Aspects financiers:

- Coût de la station de pompage pour Serono seul: 3 millions CHF
- Coût total de la nouvelle station de pompage: 4 millions CHF
- Serono investit 2 millions CHF
- L'Etat investit 2 millions CHF (revente à un tiers dans les 5 ans)
- Gain pour Serono: 1 million CHF