

arv
asr

Baustoffrecycling Schweiz
Recyclage matériaux construction Suisse
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

Événement automnal interactif et mise en réseau de l'asr

Point de mire du mercredi 3 octobre 2018 de 8h15 à 18h30

- Efficience des ressources et fermeture des cycles.
- Dimensions de la responsabilité pour planificateur, maître d'ouvrage et entrepreneur.
- Ateliers interactifs. Cocktail dînatoire et apéro.

Partenaires:

USIC

VSS<>

SMI



PROGRAMME DE LA MATINÉE

dès 8h **Accueil des participants et café de bienvenue**

08h30 **Ouverture** par Thomas Merz et Laurent Audergon, président et directeur asr

Module 1: Efficience des ressources et fermeture des cycles

08h35 **Vision « Zéro » déchet en décharge, c'est possible**

Isabelle Chevalley, Dr. ès sciences, consultante indépendante et auteure, conseillère nationale vert'libérale

08h50 **Assainissement des sites contaminés: de l'analyse des variantes au concept d'élimination des déchets**

Christiane Wermeille, cheffe de la section sites contaminés de l'OFEV

09h10 **Fermeture des cycles et exploitation minière urbaine**

Agostino Clericetti, vice-président de la direction du Groupe CSD, chargé de cours à l'EPFL, président du groupe spécialisé énergie & environnement USIC

09h25 **Table ronde "efficience des ressources et fermeture des cycles"**

Isabelle Chevalley, Christiane Wermeille, Agostino Clericetti, Jacques Martelain, Joel Pythoud. Modération: Marc-André Dubath, membre commission asr

10h00 **Pause-café et jus de fruits**

Module 2: Dimensions de la responsabilité des parties prenantes

10h30 **Clip vidéo d'exemples de réalisations en matériaux recyclés**

10h35 **Aspects stratégiques cantonaux et relancement du projet ECOMAT**

Jacques Martelain, directeur du service géologie, sols et déchets (GESDEC) et géologue cantonal, République et canton de GE

10h50 **Revalorisation des matériaux bitumineux: pratique et défis**

Nicolas Bueche, Dr. ès sc EPF, Prof. infrastructures de transport HESB, directeur-associé Nibuxs sàrl, membre commission VSS

11h05 **Revalorisation des matériaux recyclés: état de la technique et normes**

Jean-Marc Jeanneret, directeur d'AJS ingénieurs civils SA, président de la VSS

11h20 **Béton recyclé: expériences de la pratique, chances et limitations**

Olivier Tappy, ing. civil EPFL/SIA, administrateur Monod-Piguet + Associés IC S.A.

11h35 **Table ronde "dimensions de la responsabilité des parties prenantes"**

Jacques Martelain, Nicolas Bueche, Jean-Marc Jeanneret, Olivier Tappy, Jean Malcotti. Modération: Laurent Audergon, directeur de l'asr

PROGRAMME INTERACTIF DE L'APRÈS-MIDI

12h15 **Cocktail dînatoire**

13h45 **Révision du droit des marchés publics au niveau fédéral et ses implications**

Marc Steiner, juge au Tribunal administratif fédéral, membre du conseil consultatif de Transparency International Suisse et du conseil scientifique de swisscleantech

14h05 **Brève introduction puis début des 8 ateliers interactifs sur les soumissions, l'économie circulaire, l'efficacité des ressources, la liste CH des spécialistes et des experts qualifiés en sites pollués, la politique de gestion des déchets, l'OrTra gestion des déchets et des matières premières, et ARVIS 4.0**

16h15 **Pause biologique**

16h30 **Plenum avec bref résumé des responsables d'atelier et discussion**

17h00 **Mot de la fin et remerciements. Apéro et mise en réseau**

18h30 **Clôture officielle de la journée**



Notes manuscripts

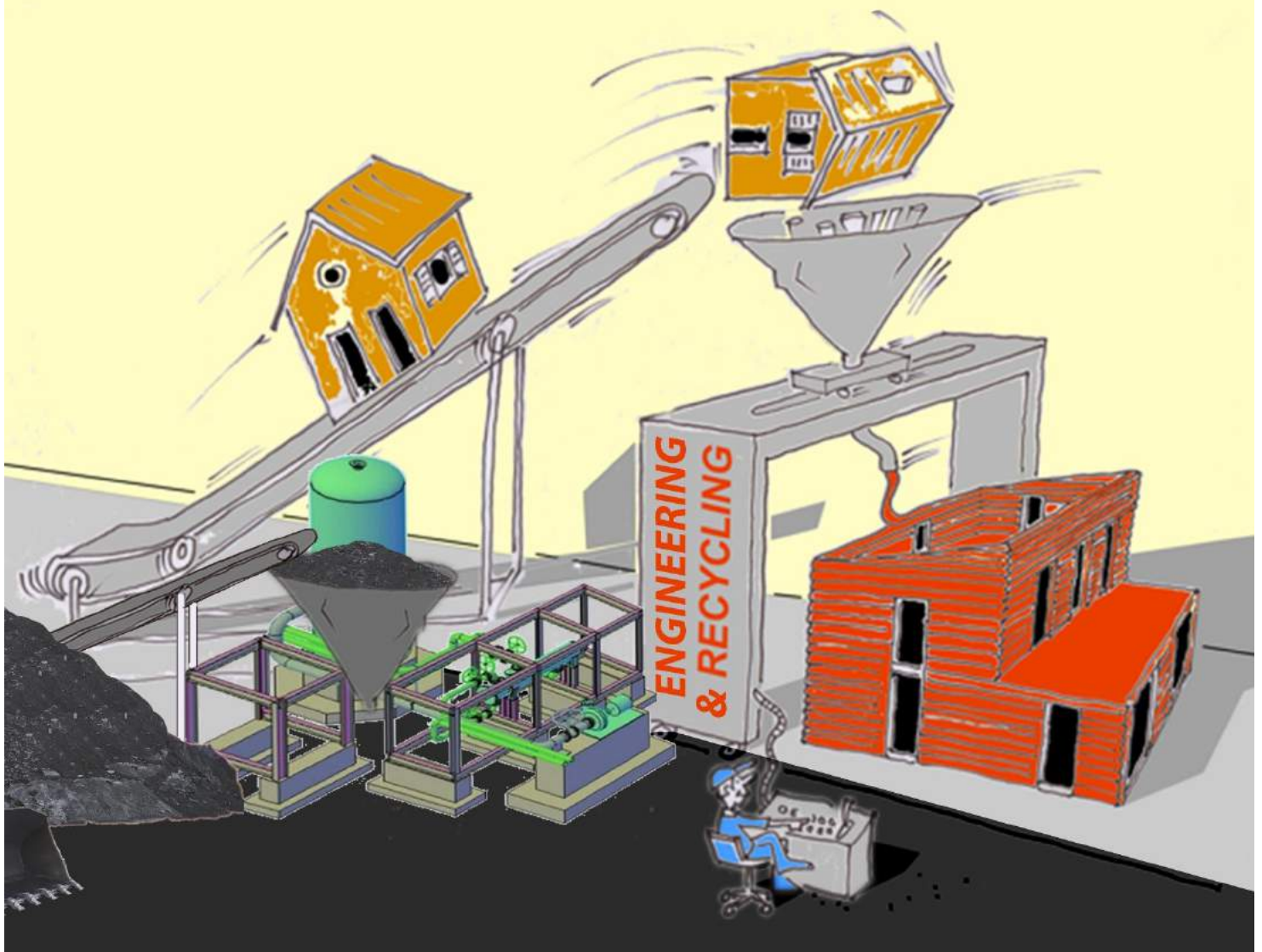


Prochaines éditions de notre événement point de mire

Romandie: mercredi 2 oct. 2019

Suisse além.: mercredi 18 sept. 2019

Merci à nos sponsors, conférenciers
et à tous les participants 😊



 **FREI FÖRDERTÉCHNIK**



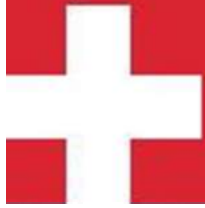
INSTALLATION DE RECYCLAGE INNOVANTE

Le traitement des matériaux recyclés demande des machines et installations bien spécifiques. Réaliser des économies dans la production de béton et d'asphalte.



Vous pouvez scanner ce code et vous en saurez plus!

Frei Fördertechnik AG
CH-3113 Rubigen
T +41 31 720 56 56
www.ffag.ch



GIPO AG

Industriegebiet See, Zone C, Kohlplatzstrasse 15, CH-6462 Seedorf

T +41 41 874 81 10, F +41 41 874 81 01

info@gipo.ch, www.gipo.ch





Un partenariat pour votre succès dans le recyclage des matériaux de construction

Les pelles de démolition Cat®, les chargeuses sur pneus Cat® et les concasseurs à percussion Terex Finlay sont trois puissants auxiliaires de travail pour votre entreprise de recyclage. Grâce à son vaste portfolio de machines, Avesco offre en plus diverses autres solutions pour un recyclage des matériaux de construction voué au succès et vous accompagne avec son service après-vente à la pointe du marché suisse.

DÉTAILS SOUS:
www.avesco.ch

 **avesco** 

Egli

Pour chaque situation la bonne mâchoire

mâchoire bionc XMB 2.8
mâchoire Tripod XMB 3.7
mâchoire en acier XMB 5.4
mâchoire pulvérisant

Conseil
Montage
Formation
Service
Développement
Part localif

Gebrüder Egli Maschinen AG
Konstanzerstrasse 14
Tel. +41 (0)71 913 85 60

CH-9512 Rossrüti / Wil SG
Fax: +41 (0)71 913 85 61

info@gebr-egli.ch
www.gebr-egli.ch



**LE SPÉCIALISTE DE LA DÉPOLLUTION
ET DE L'ASSAINISSEMENT
DES SOLS CONTAMINÉS**

ECOSOR SA

Administration et conseil
Centre d'assainissement et de revalorisation
Rte de Montreux 160 - CP 271 - 1618 Châtel-St-Denis
T. 021 948 22 27 - F. 021 948 22 29
www.ecosor.ch - info@ecosor.ch





Votre centrale de lavage des terres fortement polluées.

Toggenburger.ch/umwelttechnik



SITÔT ARRIVÉ, SITÔT CHARGÉ

Avec ses deux lignes de production et son nouveau malaxeur BHS Sonthofen 3,5m³, GCM garantit à ses clients une vitesse de production inégalée à ce jour en Suisse Romande tout en assurant une qualité irréprochable de ses bétons.

PENSEZ ÉCO ET DURABLE
ECCOBETON® - ECOGRAVE® - ECOSTAB®



www.gcm.ch



KUHN Suisse SA
Notre prestation - Votre succès!

KOMATSU

SENEBOGEN



MAGNI

FARESIN

KUHN Suisse SA - Machines de Chantier
Rte de Pra Charbon 38bis, Zone Industrielle
1614 Granges, Tel: 033 439 88 22
mail@kuhn-gruppe.ch
www.kuhn-gruppe.ch

KIBAG valorise vos déchets – une contribution à l'économie circulaire.



KIBAG RE Lavage de sels Logistique

Assainissement de bûtes de tri Assainissement de sites contaminés et pollués Assainissement d'ascenseurs et échelles

KIBAG RE SA - Recyclage de sels - Route André Pillet 13 G - 1762 Givisiez - Téléphone 058 382 29 27 - kibag.ch

Gurtner Baumaschinen AG ... einfach besser!



KLEEMANN Concasseur mobile MOBICAT EVO

• Capacité d'alimentation journalière	500 t/j	• Taille d'alimentation max.	3 000 x 3 000 mm
• Alimentation de broyeur	1 025 x 100 mm	• Hauteur d'alimentation max.	
• Poids	305 t kg	• Broyage	100 mm
• Entraînement	240 kW	• Pré-tri	100 mm
• Transport	L x l x H : 10 000 x 3 000 x 3 000 mm		

Orléans 17, 1. Pfeiffer 1, CH-6472 Châtigny | Tél. +41 (0)22 320 06 55 | Fax +41 (0)22 320 00 07
 11, rue de la Gare, 1100 Lausanne | www.gurtner-baumaschinen.ch | Carte pour le Service Client, Peter Lutz, 079 217 49 24

Vivre le progrès



www.liebherr.com

LIEBHERR



PROBST MAVEG Des marques renommées pour le recyclage des matériaux de construction

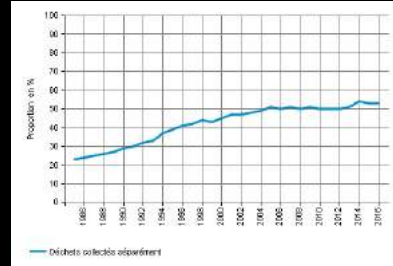
PROBST MAVEG SA, tél. 021 637 70 10, www.probst-maveg.ch

Vision « zéro » déchet en décharge c'est possible

Dr Isabelle Chevalley

Stratégie en Suisse

Recyclage + usine d'incinération



Les UIOM en Suisse

- Production de 3,5 mios de tonnes de déchets/an
- Capacité de 4 mios de tonnes (= 3 usines en trop)
- Importation de 400'000 tonnes de déchets par an
- La plupart des importations sont faites par camion qui ont une charge utile de 25 tonnes
- Les vaudois payent 140 Frs/tonne les italiens 90 frs/tonne à Tridel
- Les français payent 10 euros/tonne pour incinérer leurs déchets en cimenterie
- Les émissions de CO₂ liées à la combustion des déchets importés sont imputées à la Suisse
- Près de 20% du poids des déchets incinérés sortent sous forme de mâchefers

LE TEMPS



4 minutes de lecture

FORUM

Un déchet en Suisse, en décharge. © JULIAN STRANDBERG/ALTE

Forum
Environnement
Economie déchets
Economie suisse

Isabelle Chevalley, Dr. des sciences, conseillère nationale verte/forum

Zéro déchet en décharge c'est possible!

La politique étatique des déchets torpille la politique étatique de lutte contre les changements climatiques. Bel autogoal, critique la conseillère nationale Isabelle Chevalley

Le Temps du 1 mai 2018

Ni économique, ni écologique

Encore moins
une économie circulaire

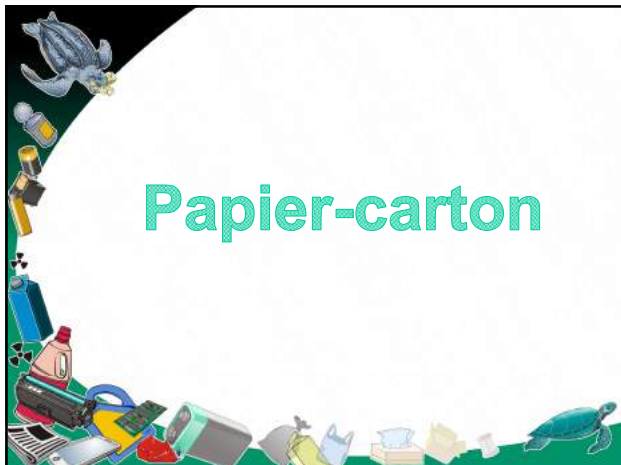
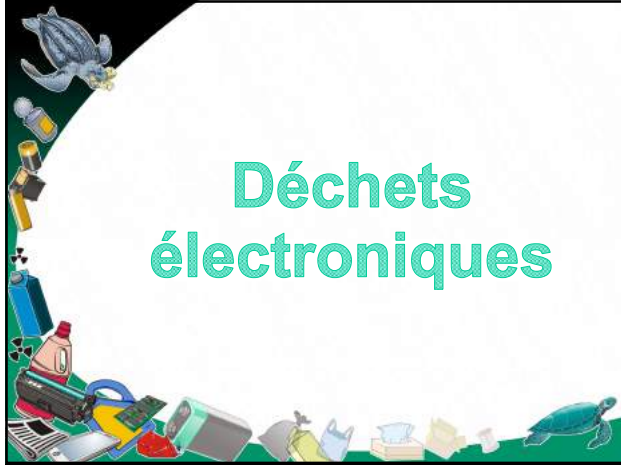
Zéro déchet en décharge,
c'est possible!



Recyclage + cimenterie

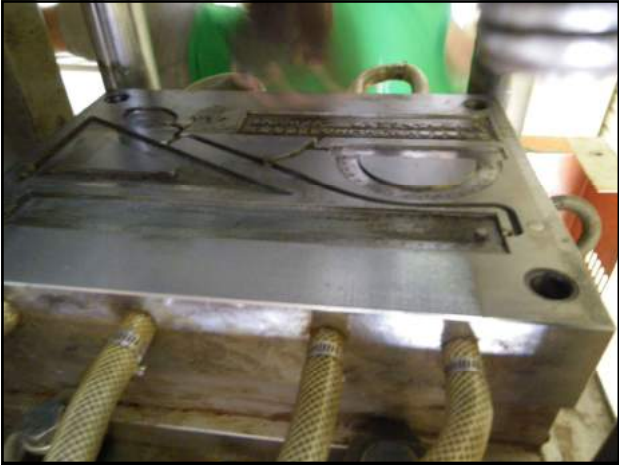
















Biodégradable ≠ Oxodégradable



QUELLE EST LA QUANTITÉ ANNUELLE DE DÉCHETS EN SUISSE ?

24 000 000 TONNES

DÉCHETS SPÉCIAUX
10% (2,4 MILLIONS DE T)
MÉTAL, VERRE, ÉLECTRIQUE

BOUES D'ÉPURATION
1% (0,2 MILLION DE T)
BOUES, SABLES

24 MILLION DE T

DÉCHETS URBAINS
20% (4,8 MILLIONS DE T)
BOITES EN ALUMINUM

DÉCHETS DE CHANTIER
60% (14,4 MILLIONS DE T)
BOIS, ÉBÈNE

La Suisse a encore de gros efforts à faire !

QUELLE MATIÈRE VOUS RESISTE ?

PAPIER

PLASTIQUE MOU

PET

CARTON

PLASTIQUE DUR

PILES

VERRE

DÉCHETS VERTS

ALUMINUM

RETOURNEZ-VOUS SUR FACEBOOK

ALUMINUM

CARTON

DÉCHETS VERTS

PAPIER

PET

PILES

PLASTIQUE DUR

PLASTIQUE MOU

www.solutionwaste.org

Zéro déchet en décharge, c'est possible!

Un guide pratique de gestion des déchets pour un avenir durable

Dr Isabelle Chevalley

Assainissement des sites contaminés

De l'analyse des variantes au concept de traitement des déchets

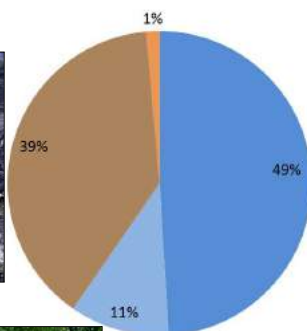
Christiane Wermeille

Point de mire asr – le 3 octobre 2018, Lausanne



Types de sites pollués

n = ~ 38'500

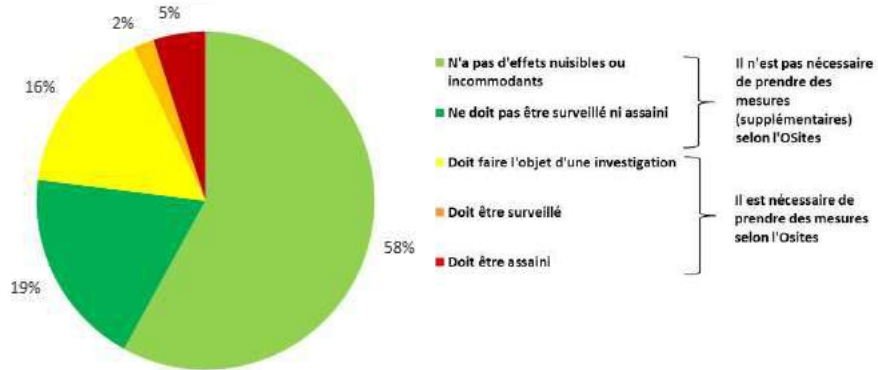


- Aires d'entreprise
- Stands de tir
- Décharges
- Lieux d'accident





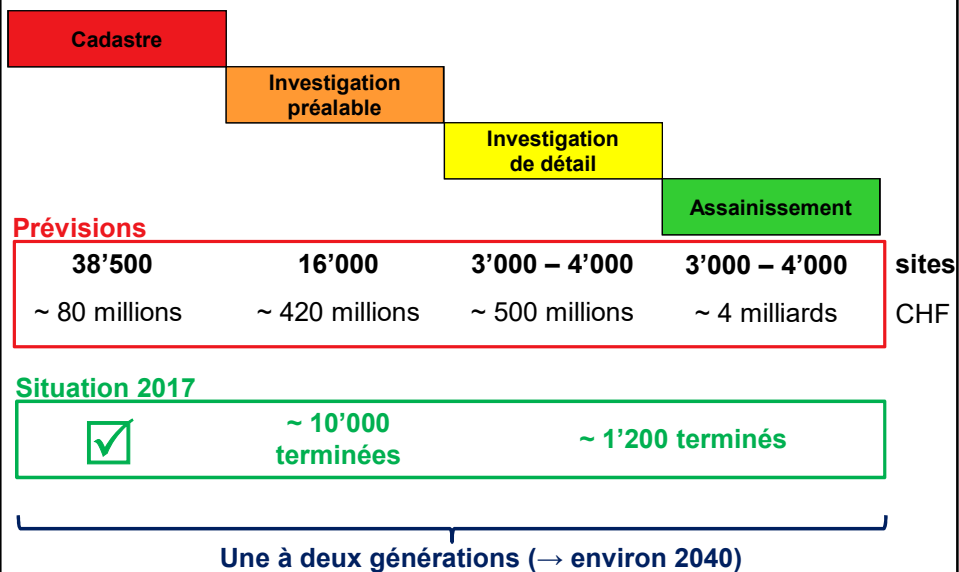
Statut des sites pollués



État: fin 2017

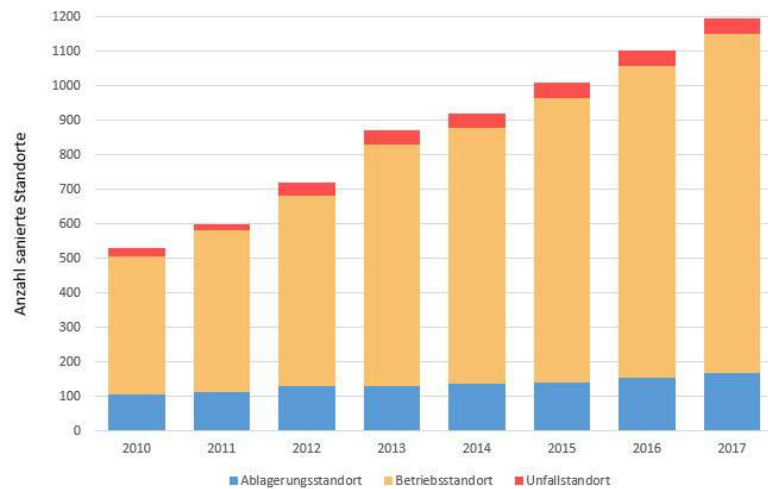


Etat du traitement des sites pollués

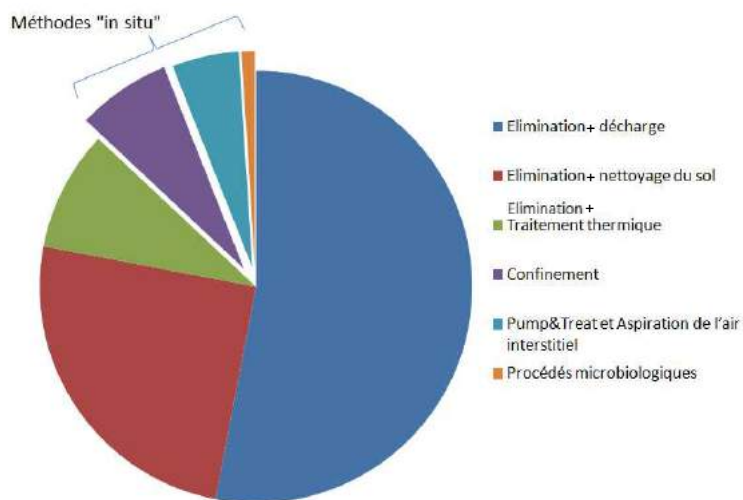




Nombre de sites assainis



Mesures d'assainissement utilisées





Élimination des déchets avant 1986



Assainissement des sites contaminés | Point de mire asr
Christiane Wermelle, OFEV

7



Assainissement des sites pollués 30 ans plus tard?



Assainissement des sites contaminés | Point de mire asr
Christiane Wermelle, OFEV

8

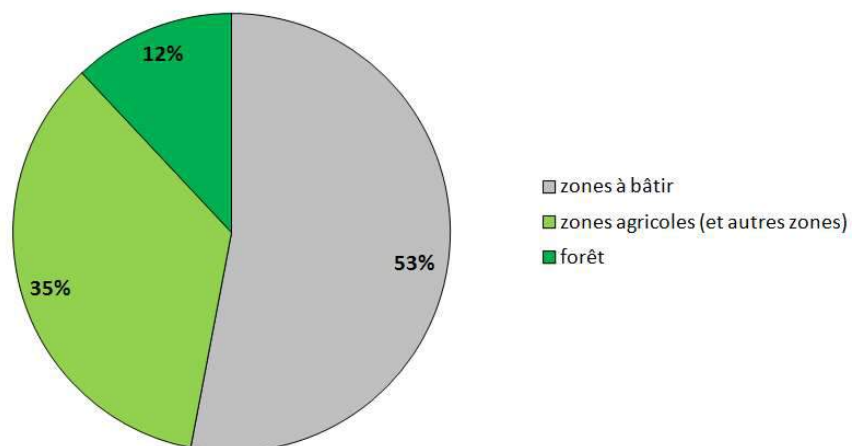


Pourquoi en est-il ainsi ?

- Sites relativement petits et moyens financiers souvent disponibles
→ les coûts pour excavation + élimination sont supportables
- L'efficacité des procédés *in situ* est moins bien prévisible et ne peut pas être immédiatement vérifiée → tendance au scepticisme
- La durée de l'assainissement *in situ* est souvent beaucoup plus longue
→ coûts et utilisation ultérieure plus difficilement planifiables
- Les assainissements sont souvent réalisés dans le cadre d'un projet de construction → une excavation est de toute façon nécessaire
- Les prix des terrains (zone constructible) sont généralement élevés
→ les propriétaires fonciers recherchent souvent à rayer la parcelle du cadastre des sites pollués (pour générer une plus-value)
- Les objectifs et délais d'assainissement sont sévères
→ des mesures radicales sont nécessaires
- Des obstacles juridiques subsistent pour des interventions dans le sous-sol et la nappe → tendance au scepticisme de la part des autorités

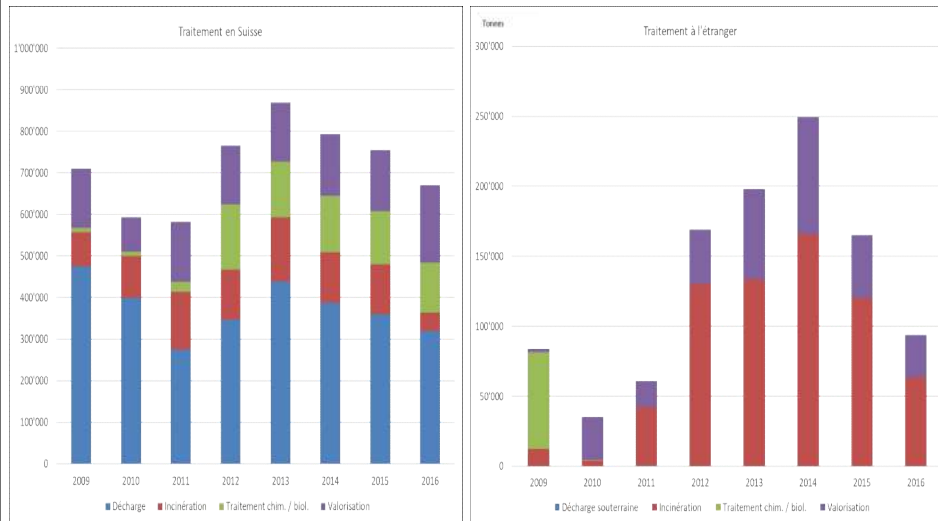


Localisation des sites pollués

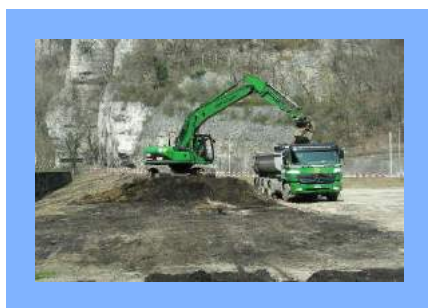




Matériaux excavés des sites pollués



Points forts et points faibles



Décontamination
par excavation

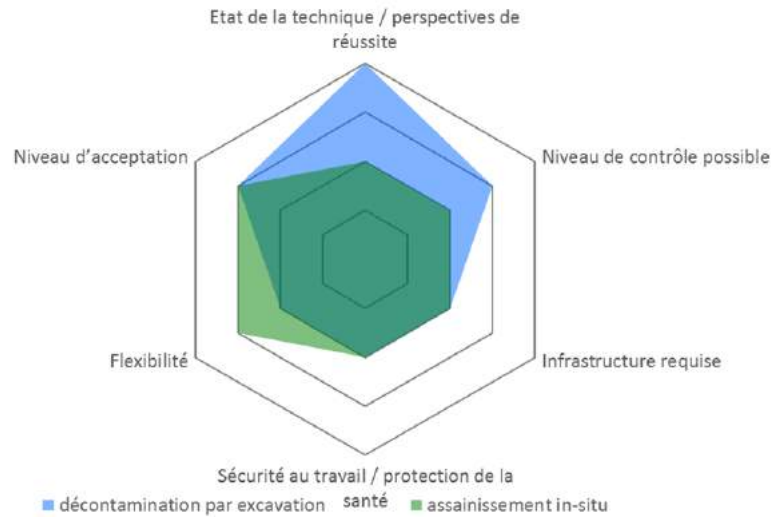
Assainissement
in situ





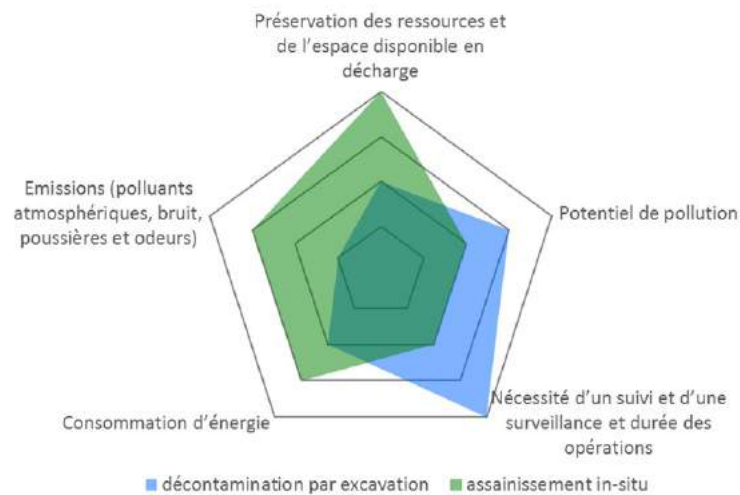
Points forts et points faibles

Faisabilité/efficacité



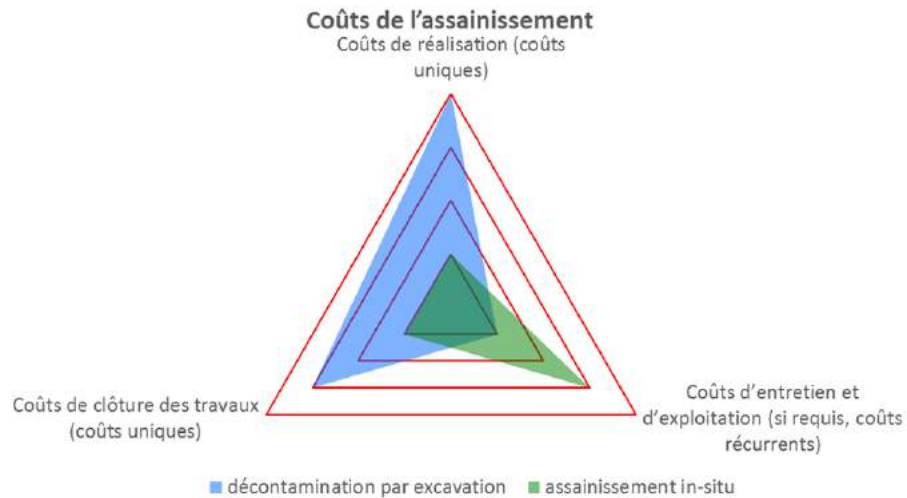
Points forts et points faibles

Respect de l'environnement, apport écologique





Points forts et points faibles



Comparaison qualitative



- + bonnes perspectives de réussite, les résultats de la mesure sont plus facilement contrôlables
- + diminution efficace du potentiel de pollution et peu de suivi post-assainissement
- + applicable rapidement

- + relativement flexible
- + peu d'émissions et faible consommation en énergie et en ressources
- + coûts modérés



L'excavation a de beaux jours devant elle...

Art. 17 Projet d'assainissement

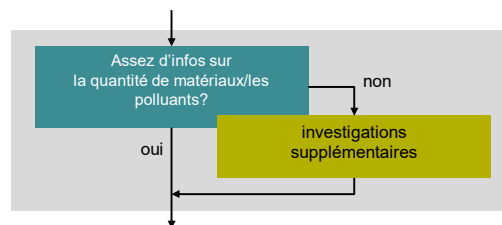
L'autorité exige qu'un projet d'assainissement soit élaboré pour les sites contaminés en fonction de l'urgence de l'assainissement. Ce projet décrit notamment:

- les mesures d'assainissement, y compris les mesures de surveillance et d'élimination des déchets, ainsi que l'efficacité des mesures, le suivi et le temps nécessaire;
- les effets des mesures prévues sur l'environnement;
- les dangers subsistant pour l'environnement après l'assainissement;
- les parts de responsabilité des personnes impliquées par rapport au site contaminé si la personne tenue d'assainir le site exige une décision sur la répartition des coûts (art. 32d, al. 3, LPE).

= concept de gestion des déchets



L'excavation a de beaux jours devant elle...



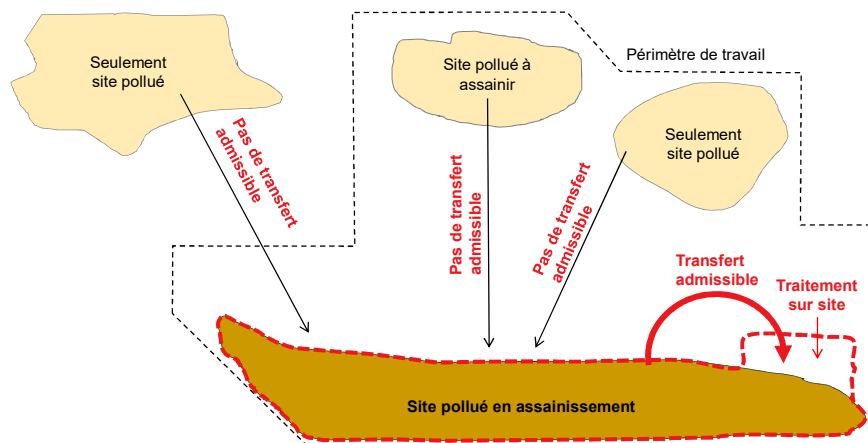
Maîtrise et suivi de toutes les étapes: démantèlement, excavation, tri, stockage intermédiaire, transport, stockage intermédiaire, tri, traitement, valorisation, mise en décharge, ...

Y compris des étapes précédentes: **prélèvement et préparation des échantillons, analyses et évaluation, ...**



Valorisation des matériaux d'excavation peu pollués (déchets admis dans les décharges de type B)

Pas de transfert admissible entre les sites



Assainissement des sites contaminés | Point de mire asr
Christiane Wermelle, OFEV

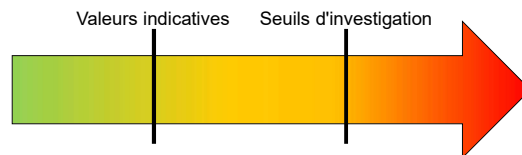
19



Valorisation et mise en décharge des matériaux terreux



Valeurs indicatives et seuils d'investigation: cf. OSol et ann. 2 de la directive «Instructions matériaux terreux»



Matériaux terreux non pollués (< valeurs indicatives)

- Utilisation sans restriction
- Valorisation si possible de haute qualité (place de jeux et espace de détente ou zones agricoles, horticoles ou sylvicoles).

Matériaux terreux peu pollués (> valeurs indicatives, mais < seuils d'investigation)

- Ils doivent être valorisés sur place, c'est-à-dire à l'endroit d'où ils proviennent ou dans les environs immédiats, ou alors ils doivent être utilisés sur des sols présentant un même type de pollution.
- Les matériaux terreux restants doivent être éliminés conformément à l'OLED

Matériaux terreux très pollués (> seuils d'investigation)

- Ils ne peuvent pas être valorisés sans traitement préalable. Ils doivent être traités ou stockés définitivement de manière compatible avec l'OLED.

Assainissement des sites contaminés | Point de mire asr
Christiane Wermelle, OFEV

20

Fermeture des cycles et exploitation minière urbaine

Agostino Clericetti | 3.10.2018

arv asr Baustoffrecycling Schweiz
 Recyclage matériaux construction Suisse
 Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

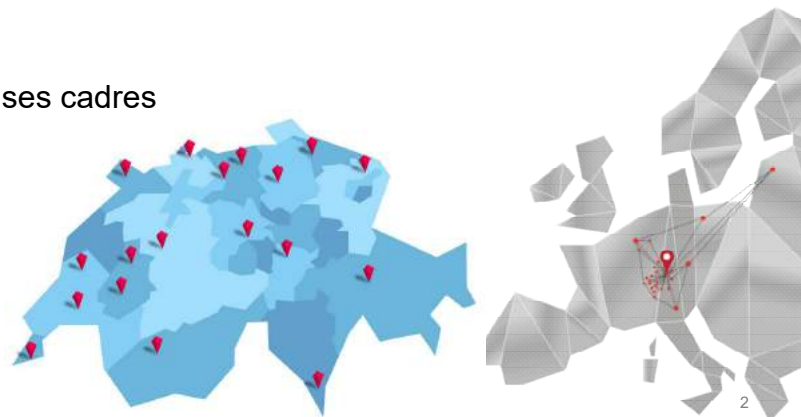
CSDINGENIEURS+
 INGÉNIEUX PAR NATURE

CSD INGÉNIEURS

CSDINGENIEURS+
 INGÉNIEUX PAR NATURE

Ancrage local et réseau international

- + 30 sites
- + > 700 collaborateurs
- + 80 domaines d'activités
- + Indépendante, appartient à ses cadres



Sept solutions pour nos clients

Nature, environnement
et territoire

Déchets et dépollution



Quartiers et bâtiments



Énergie



Gravières et carrières



Route et rail



Eau



3

Exemples de prestations

+ Déchets et dépollution:

- Analyse & assainissement de sites pollués
- Polluants du bâtiment
- Installation de traitement de déchets
- Décharges
- Déconstruction

+ Gravières et carrières:

- Planification
- Études géologiques
- Suivi écologique
- Soutien en matière de conformité à la loi
- Contrôles des matériaux





Exploitation minière urbaine 1. De quoi s'agit-il?

5

1. Exploitation minière urbaine: de quoi s'agit-il?

Point de mire asr | Agostino Clericetti | 3.10.2018

Définition

+ Exploitation minière urbaine:

- Actions et technologies visant la récupération de **matières premières secondaires et énergie** à partir des **produits du catabolisme urbain**

(cfr. Baccini, Brunner, 2012)

6

Système **sans** exploitation minière urbaine

+ En plus des matières fixées **dans le sous-sol**, des quantités croissantes sont présentes **dans le „stock anthropogénique“**:

- produits,
- bâtiments,
- infrastructures,
- déchets,
- décharges,
- ...

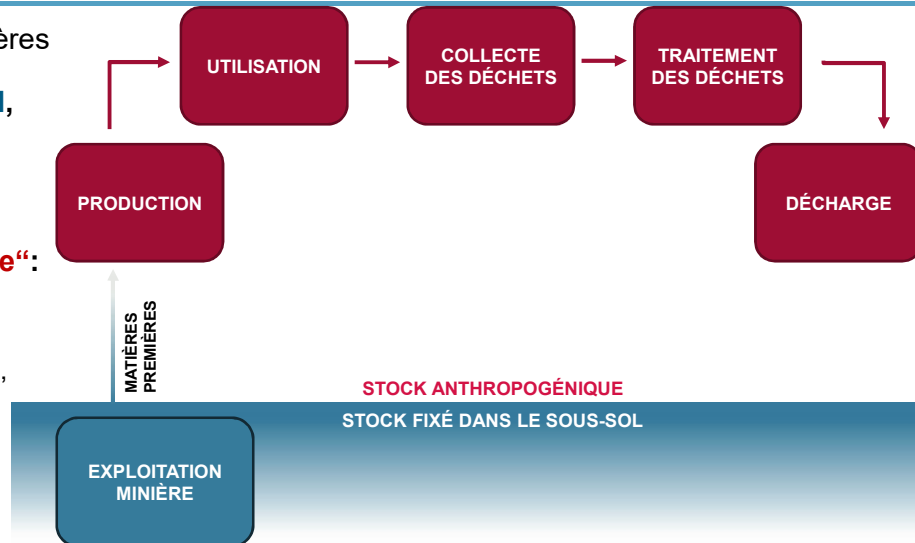


Image: d'après R. Cossu, modifiée

Système **avec** exploitation minière urbaine

+ Au lieu d'une approche linéaire classique **production – utilisation – décharge** on exploite les possibilités de **recyclage et réutilisation** pour garder les matières plus longtemps dans le cycle



Image: d'après R. Cossu, modifiée

1. Exploitation minière urbaine: de quoi s'agit-il?

Point de mire asr | Agostino Clericetti | 3.10.2018

CSDINGENIEURS⁺
INGÉNIEUX PAR NATURE

Approche linéaire vs. économie circulaire: fermeture des cycles

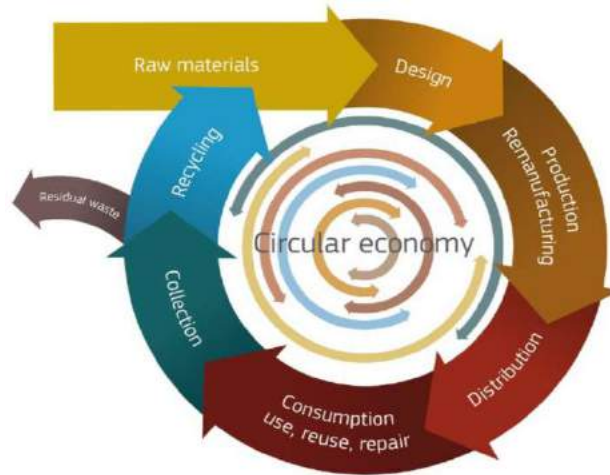


Image: OFEV

9

1. Exploitation minière urbaine: de quoi s'agit-il?

Point de mire asr | Agostino Clericetti | 3.10.2018

CSDINGENIEURS⁺
INGÉNIEUX PAR NATURE

Réutilisation hier...

+ Amphithéâtre Santa Maria Capua Vetere (I)
1^{er} siècle av. J.-C.

+ Castrum Lapidum, Capua (I),
1062



Images: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Amphitheatre_of_Santa_Maria_Capua_Vetere_003.jpg#/media/Di_Sedicinoni_-_Opera_propria,_CC_BY-SA_3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12200997>

10

1. Exploitation minière urbaine: de quoi s'agit-il?

Point de mire asr | Agostino Clericetti | 3.10.2018

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

...et exploitation minière urbaine aujourd'hui

Dans l'Oise, des villages «coupés du monde» à cause des vols de câbles en cuivre

A Vauciennes, depuis près d'un an, les habitants subissent des vols de câbles en cuivre très pénalisants. Un réseau très organisé semble sévir dans l'Oise, département très touché

Images: <http://www.leparisien.fr/vauciennes-60117/oise-des-villages-coupes-du-monde-en-cuivre-30-01-2018-7531230.php>

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE



Exploitation minière urbaine 2. Raison d'être et conditions

Trois raisons d'être (au moins)

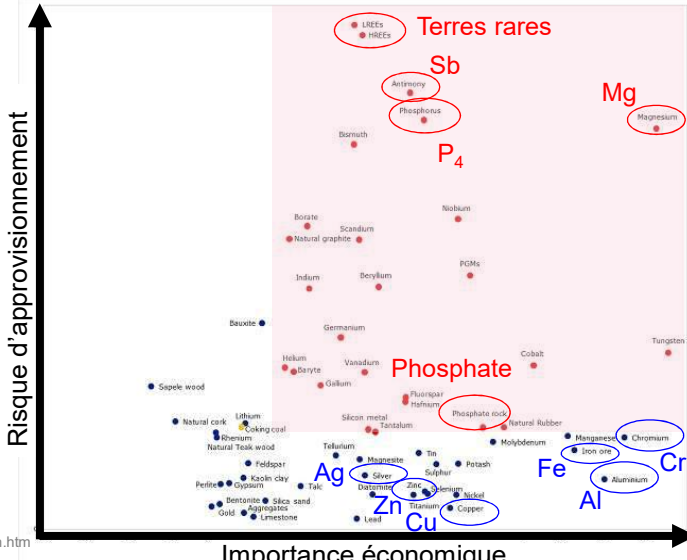
1. **Avantage écologique**
(à quantifier de cas en cas!)
2. Difficultés à réaliser des nouveaux **sites d'extraction** et des nouvelles **décharges**
3. **Rareté** de matières premières...

Rareté des matières premières

+ Matières premières critiques pour l'Union européenne (2017)



Source: Commission UE, http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical/index_en.htm



Trois conditions

1. Retirer les polluants!

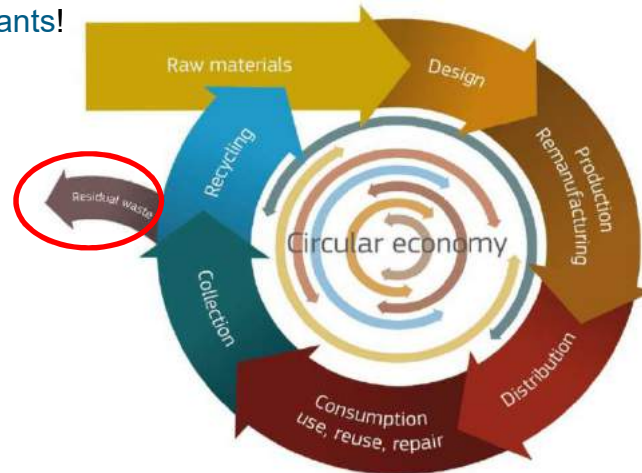


Image: OFEV

15

Trois conditions

1. Retirer les polluants!

2. Viabilité économique

par ex. dans le cas de la récupération de métaux des mâchefers d'UVTD dépend de:

- la **concentration** des métaux,
- le **taux de récupération**,
- du **prix des matières premières** volatile ! Ex.: évolution du prix de **Al**, **Cu**, **Pb**, **Ni** et **Zn** à partir de 2000



16

Trois conditions

1. Retirer les polluants!
2. Viabilité économique
3. Conception adaptée des produits / des ouvrages («écoconception»)...

17



Exploitation minière urbaine 3. Exemples d'application

3.1 Ecoconception, recyclage et réutilisation de matériaux: NEST, Dübendorf

NEST | Empa **eawag**
aquatic research



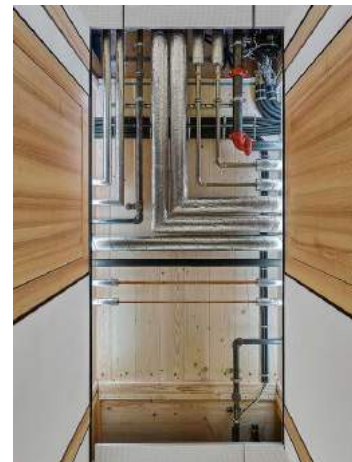
Images: EMPA Pictures, <https://www.empa.ch/web/nest/urban-mining>

19

3.1 Ecoconception, recyclage et réutilisation de matériaux NEST, Dübendorf

+ «À l'avenir, les bâtiments devront non seulement offrir des logements et un espace de travail, mais aussi constituer un dépôt de matériaux pour les générations futures.»

Enrico Marchesi, manager de l'innovation dans NEST



Images: EMPA Pictures, <https://www.empa.ch/web/nest/urban-mining>

20

3.2 Recyclage: métaux dans les cendres d'UVTD (Usines de Valorisation Thermique des Déchets)

+ Les résidus de **dépoussiérage** des fumées (cendres volantes)

- Teneur en métaux relativement importante

→ Zn, Al et Fe surtout

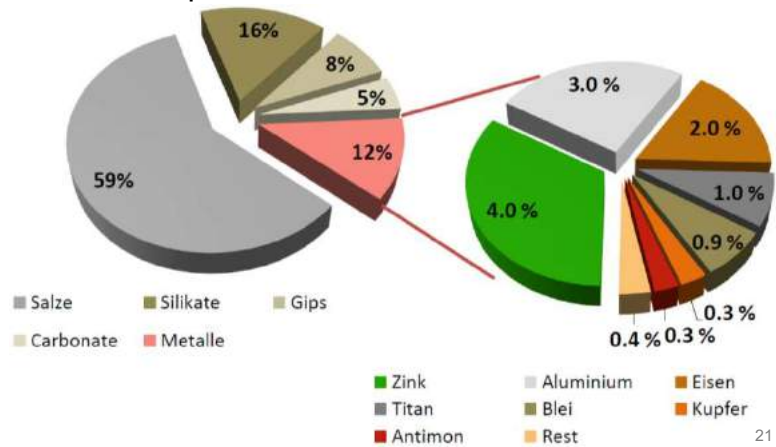


Image: SwissZinc

21

3.2 Recyclage: métaux dans les cendres d'UVTD

+ Les résidus de **dépoussiérage** des fumées (cendres volantes)

- Teneur en métaux relativement importante

- Fortement solubles

→ Stabilisation au ciment et stockage en décharge pour résidus stabilisés (Oulens)



22

3.2 Recyclage: métaux dans les cendres d'UVTD

+ Les résidus de **dépoussiérage** des fû-

➤ Teneur en métaux rel-

➤ Fortement e-

→ Stabili

stockag

résidus :

métaux contenus dans les cendres volantes

soient récupérés.

Donc, à partir du 1.1. 2021,

• Les cendres volantes **doivent** subir un lavage acide.

• Les métaux doivent être récupérés des boues hydroxydes résultant du lavage.



Image: CSD Ingénieurs, modélisation BIM projet FLUWA, IWB Bâle

3.2 Recyclage: métaux dans les cendres d'UVTD

+ UVTD KEBAG Zuchwil (SO): en 2012 le lavage acide FLUWA a été complété (système FLUREC) avec

- une extraction par voie humide de **Cu, Pb, Cd** sous forme de concentré à envoyer à une usine de récupération de métaux
- une récupération par voie électrolytique du **zinc** sous forme métallique (sans passer par les boues hydroxydes)

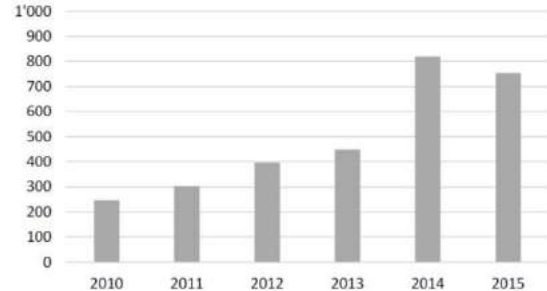


Source: BSH Umweltservice

24

3.2 Recyclage: métaux dans les cendres d'UVTD

- + Récupération de **zinc** à partir des cendres volantes suisses (en tonnes/an).
2015: 753 t (valeur: env. 1.6 MCHF)
- + Potentiel estimé: 2'200 t/an
(20% de l'importation annuelle totale de Zn)
- + Projet SwissZinc (VBSA, ZAR):
montrer la faisabilité et la viabilité de la récupération en Suisse.
Installation centralisée à Zuchwil (procédé semblable à FLUREC)



Source: VBSA, ZAR, SwissZinc

25

3.3 Recyclage du Phosphore

Un cycle ouvert depuis 2006, comment le fermer ?

- + Dès 2006: valorisation des boues de STEP dans l'agriculture interdite → **cycle du phosphore** ouvert
- + **OLED Art. 15, al. 1:** Le phosphore dans les eaux usées, les boues d'épuration et leurs cendres doit être **récupéré dès 2026**
Actuellement aucune technologie mûre (!)
- + Des évaluations académiques (P-REX) ou cantonales (AWEL ZH) ont comparé les **technologies de récupération**.
On prévoit de pouvoir effectuer un choix technologique dans 2 ans



Sources: OFEV / A. Nättorp, S. Hukari, FHMW / L. Morf, AWEL

26

3.3 Recyclage du Phosphore

Un cycle ouvert depuis 2006, comment le fermer?

- + À l'origine on pensait à la production d'**engrais**, actuellement plutôt d'**acide phosphorique**, plus facile à placer sur le marché
- + Un **bilan écologique** de l'ETH montre que le recyclage est plus avantageux que la production primaire d'acide phosphorique
- + Un essai pilote de la technologie **Phos4life®** (AWEL/ZAR/Tecnicas Reunidas) a montré des rendements de récupération de 95%
- + **Viabilité**: installation(s) centralisée(s) en Suisse (proposition Zuchwil, avec SwissZinc), 70-100 MCHF

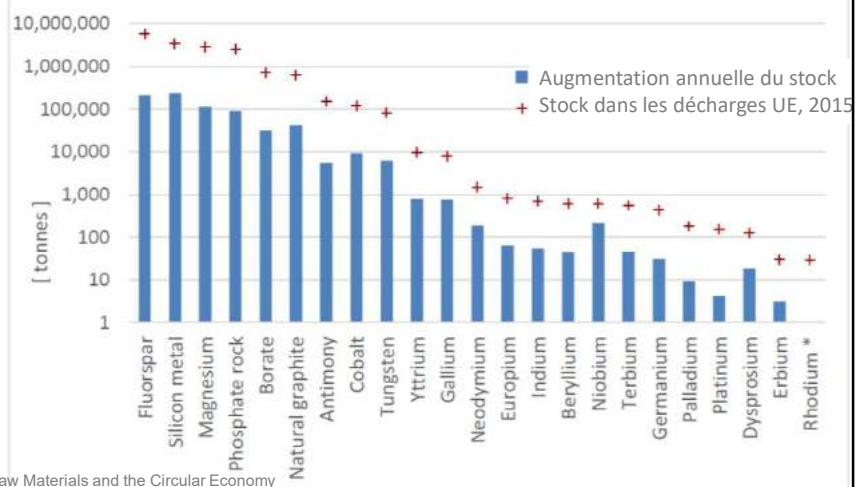


Sources: ZAR, AWEL, ETHZ (Mehr&Hellweg, 2018), Tecnicas Reunidas

27

3.4 Exploitation minière des décharges

- + Des stock imposants de matières premières critiques se trouvent dans les **décharges**
- + Leur alimentation se poursuit d'année en année



Source: Commission UE (2018) Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy

* Rhodium annual addition to landfill = 0.7 tonnes

3.4 Exploitation minière des décharges

Essais

- + Après traitement mécanique: valorisation **matière**, valorisation **énergétique**, ou **remise en décharge**
- + Problème: **viabilité économique**. Seulement les métaux (1 à 5% masse) génèrent un revenu, pas suffisant
- + Bénéficiaire si **autres revenus**: valeur du terrain, gain de volume de décharge, réduction de coûts de post-traitement
- + Difficultés: **variabilité** de la composition, **substances problématiques**, **limitations légales**, **impact** des travaux
- + Défi technologique principal: efficacité du **traitement de la fraction fine** (<10 mm = 1/2 de la masse totale)



Sources: C. Garcia Lopez et al., 2018; J. C. Hernández Parrodi et al., 2018; N. Johansson et al. 2017

29

3.5 Recyclage de déblais morainiques

Chantier TPG – CSM En Chardon

- + Volume de terrassement : 680'000 m³ foisonné, soit 1'190'000 tonnes
- + Moraine limono-argileuse
- + Une unité de criblage sur le chantier d'excavation
- + Transport de déblais par convoyeur à bande (2.2 km)



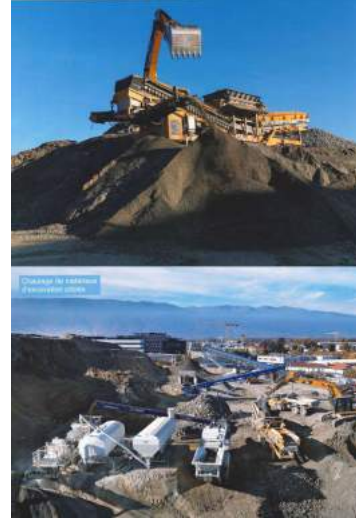
Images: Gravière d'Epeisses SA

30

3.5 Recyclage de déblais morainiques

Chantier TPG – CSM En Chardon

- + Deux unités de valorisation à la gravière (site de réception)
 - Criblage à réception
 - Lavage avec ajouts de tout-venant extraits dans la gravière
- + Objectif contractuel de valorisation : 20 % volume
- + Valorisation effective : **> 50 % volume**
pourrait augmenter si le marché était plus ouvert
aux graves et matériaux stabilisés (chaux / ciment)



Images: Gravière d'Epeisses SA

31



Exploitation minière urbaine
Quelques conclusions

Trois conclusions pour l'exploitation minière urbaine et la fermeture des cycles



RETIRER LES POLLUANTS

- Nécessité de systèmes efficaces de **séparation des polluants** des matières valorisables
- Les **points de passage obligé** (UVTD, cimenterie, STEP, décharge) ont un rôle clé dans le cycle



DEVELOPPER

- Les développements des **technologies d'extraction** (métaux, phosphore) montrent la viabilité de l'exploitation minière urbaine
- D'autres applications sont possibles



C'EST STRATEGIQUE !

- Suisse pays riche en savoir faire dans la production de **matières premières secondaires**
- Stratégique pour **l'environnement, l'économie et les risques d'approvisionnement**

33

Quel sera le prochain cycle à fermer? Un joli défi pour les membres ASR

+ Aux **législateurs**,
mais surtout
aux **entrepreneurs**
de répondre!



Image: d'après R. Cossu, modifiée

Aspects stratégiques cantonaux et relance du programme ecomat^{GE}

Evènement automnale de l'ASR – Lausanne le 3 octobre 2018

Jacques Martelain– géologue cantonal et directeur du service de géologie, sols et déchets / GESDEC



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 1

Plan

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
2. Contexte genevois
3. Cadre légal et normatif
4. Cycle de vie d'un projet de construction
5. Démarche ecomat^{GE}
6. Conclusions



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 2

Chapitre

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
2. Contexte genevois
3. Cadre légal et normatif
4. Cycle de vie d'un projet de construction
5. Démarche ecomat^{GE}
6. Conclusions



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 3

Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation

Protéger un bien commun: nos ressources naturelles non renouvelables en graviers

- En participant à leur utilisation économe
- En favorisant une utilisation circulaire des matériaux



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 4

Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation



- Renforcer la robustesse économique du territoire et son attractivité en sécurisant l'approvisionnement des matières premières par l' 'urban mining'
- Rendre ses activités compatibles avec le fonctionnement normal des écosystèmes naturels

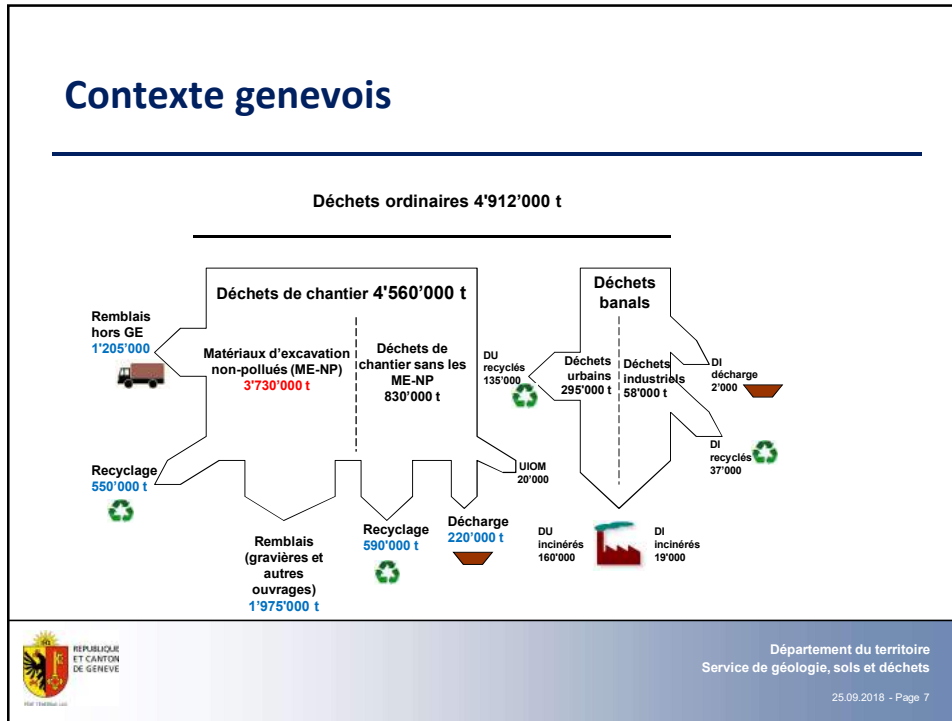


Chapitre

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
- 2. Contexte genevois**
3. Cadre légal et normatif
4. Cycle de vie d'un projet de construction
5. Démarche ecomat^{GE}
6. Conclusions



Contexte genevois



Contexte genevois

- En 2014 et 2015, il a été produit 2,5 millions de m³ de matériaux d'excavation par an, soit environ 200'000 m³ par mois
- Cela représente le volume mensuel de :
 - 3 tours RTS
 - 2 Notre-Dame de Paris
 - 80 piscines olympiques
 - 13 500 camions



Contexte genevois

Où vont ces matériaux ?

La majorité sert à combler les gravières : 50%

Une partie est recyclée : 15%

Le reste est exporté : 35%



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 9

Contexte genevois

- Au rythme actuel d'exploitation, les gravières genevoises seront totalement exploitées d'ici à 60 ans environ
- Production considérable de matériaux d'excavation et de déchets de démolition dont l'élimination devient de plus en plus problématique, et notamment leur mise en décharge
- Depuis l'an 2000 on remblaye à Genève entre **1,2 et 1,6 fois** plus que l'on extrait de graviers et les volumes disponibles se raréfient



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 10

Contexte genevois

Or, on sait aujourd'hui qu'il est:

- techniquement possible,
- écologiquement préférable,
- et économiquement viable

de remplacer cette précieuse ressource par des matériaux secondaires qui, une fois recyclés, constituent une alternative à l'utilisation de gravier

→ **Obligation désormais (OLED) de valoriser et d'annoncer à la DD**

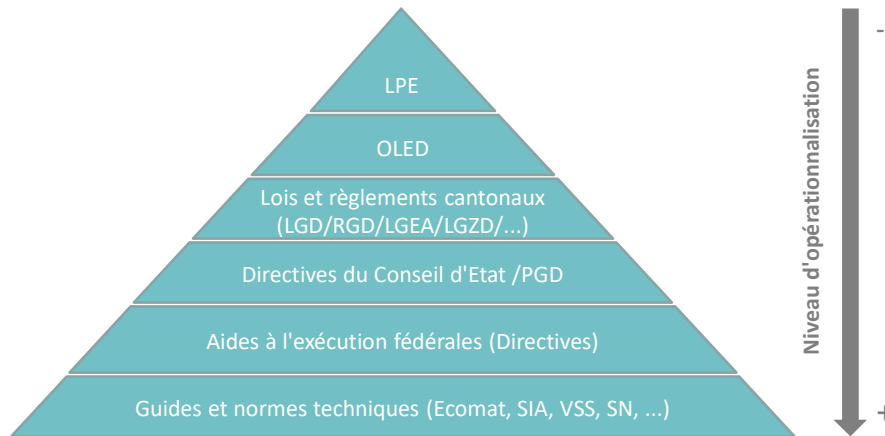


Chapitre

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
2. Contexte genevois
- 3. Cadre légal et normatif**
4. Cycle de vie d'un projet de construction
5. Démarche ecomat^{GE}
6. Conclusions



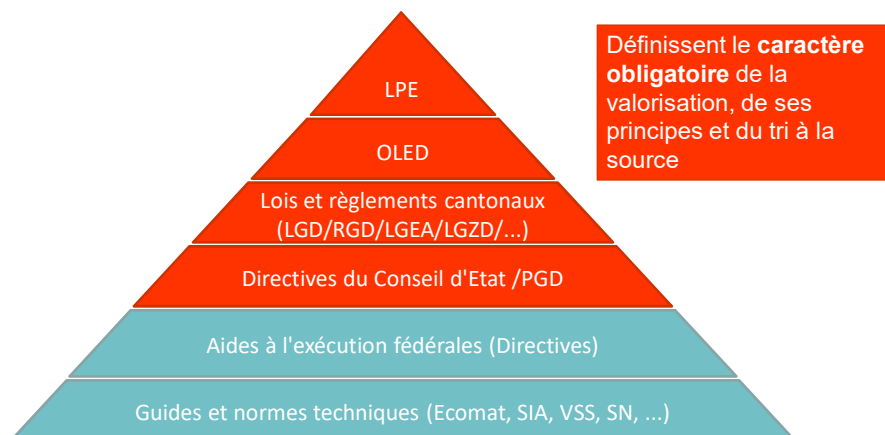
Cadre légal et normatif



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 13

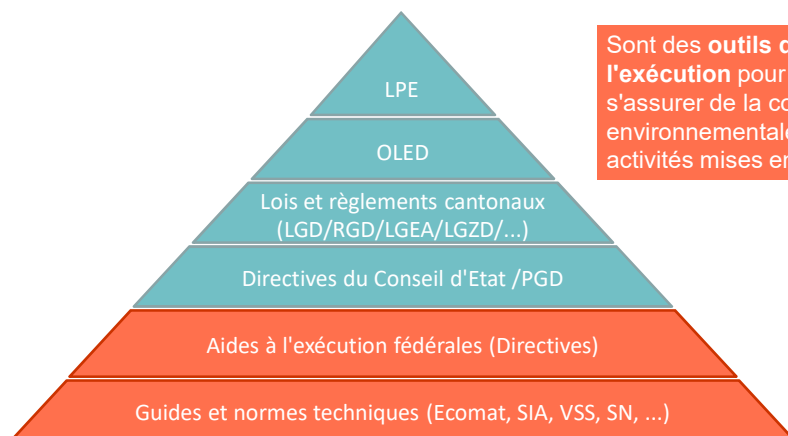
Cadre légal et normatif



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 14

Cadre légal et normatif



Sont des **outils d'aide à l'exécution** pour s'assurer de la conformité environnementale des activités mises en œuvre



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 15

Cadre légal et normatif Entrée en vigueur de l'OLED

1. **Art. 16:** *Lors de travaux de construction, le maître d'ouvrage doit indiquer dans sa demande de permis de construire à l'autorité qui le délivre le type, la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination prévues*



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 16

Cadre légal et normatif

Entrée en vigueur de l'OLED

2. Art. 19: Les matériaux d'excavation et de percement [non pollués] doivent autant que possible être valorisés intégralement comme suit:
 - a. Comme **matériaux de construction** sur des chantiers
 - b. Comme **matières premières** pour la fabrication de matériaux de construction
 - c. Pour le **comblement** de sites de prélèvement de matériaux, ou
 - d. Pour des **modifications de terrain** autorisées



Cadre légal et normatif

Convaincre les acteurs de la construction

1. Exemplarité de l'Etat: Utilisation de matériaux recyclés sur les chantiers publics (Directive CE)
2. Concept ecomat^{GE}:
 - Moyens d'information: guide d'application des matériaux recyclés, guide sur les matériaux d'excavation
 - Expériences pilotes ambitieuses (SIG, Gordon Benett, Communaux d'Ambilly, les Grands Esserts, Les Dardelles, etc.)



Chapitre

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
2. Contexte genevois
3. Cadre légal et normatif
- 4. Cycle de vie d'un projet de construction**
5. Démarche ecomat^{GE}
6. Conclusions



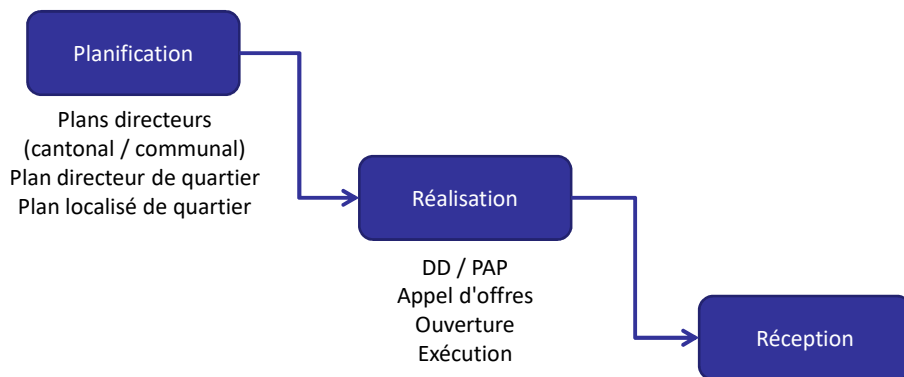
REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Mars 1768/2018

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 19

Cycle de vie d'un projet de construction



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Mars 1768/2018

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 20

Cycle de vie d'un projet de construction

Planification

ENTITE	PDC	PDQ	PLQ
Autorités cantonales	+ (planification stratégique)	+++ (élaboration / <u>préavis</u>)	+++ (élaboration / <u>préavis</u>)
Maîtres d'ouvrages	-	-	+ (élaboration)
Entreprises	-	-	-

+++ : Action déterminante
 + : Action possible
 - : Action limitée



Département du territoire
 Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 21

Cycle de vie d'un projet de construction

Réalisation

ENTITE	DD / PAP	Appel d'offres	Ouverture	Exécution
GESDEC	+++ Pas de préavis systématique (volumes à l'avance)	- Pas d'implication	++(+) Non démarrage (si conditions non respectées)	+ (rapports de suivi)
Maîtres d'ouvrage	+++	+++ "Dernier moment" pour intégrer des exigences	+	+++ Suivi de la mise en œuvre
Entreprises	-	+++ Adjudication / variantes	+	+++ Mise en œuvre effective



Département du territoire
 Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 22

Chapitre

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
2. Contexte genevois
3. Cadre légal et normatif
4. Cycle de vie d'un projet de construction
- 5. Démarche ecomat^{GE}**
6. Conclusions



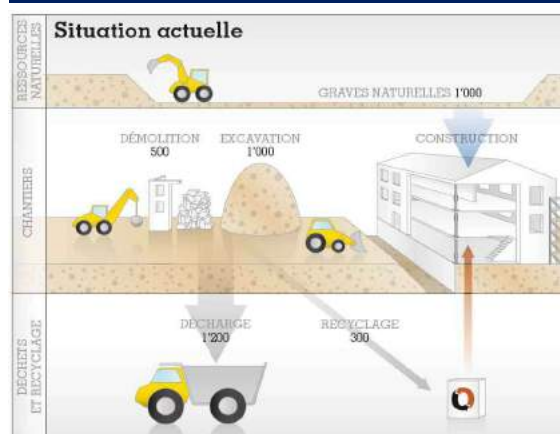
REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENÈVE

MAR 2018

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 23

La démarche ecomat^{GE}



Constat :
Métabolisme
traditionnel de la
construction



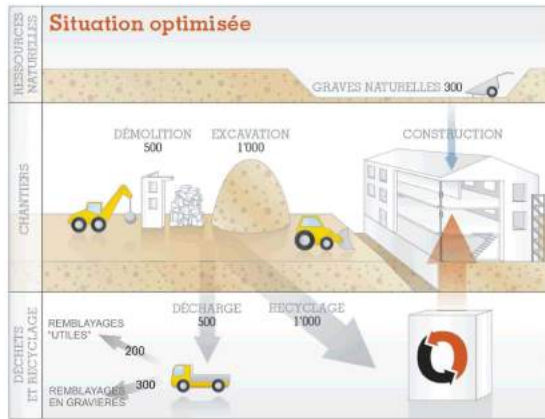
REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENÈVE

MAR 2018

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 24

La démarche ecomat^{GE}



Volonté :
Métabolisme optimisé
de la construction



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 25

La démarche ecomat^{GE} Guides

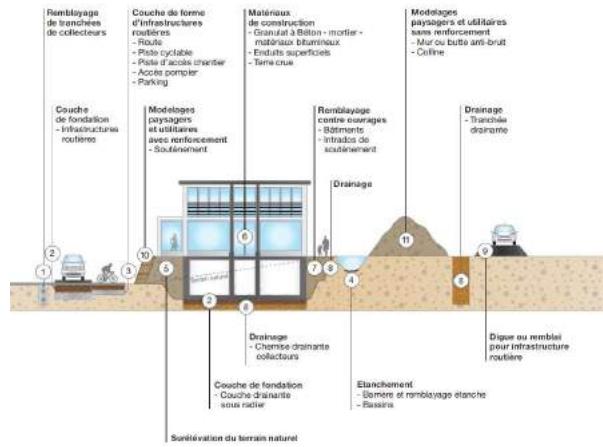


Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 26

La démarche ecomat^{GE}

Réutilisation des matériaux d'excavation



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 27

La démarche ecomat^{GE}

Réutilisation des matériaux d'excavation

TABLEAU DE SYNTHÈSE DES DIVERSES UTILISATIONS POSSIBLES

Matériau	Caractéristiques	Plaque technique n°1	Plaque technique n°2	Plaque technique n°3	Plaque technique n°4	Plaque technique n°5	Plaque technique n°6	Plaque technique n°7	Plaque technique n°8	Plaque technique n°9	Plaque technique n°10	Plaque technique n°11	Plaque technique n°12
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)	✓											
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)		✓										
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)			✓									
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)				✓								
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)					✓							
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)						✓						
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)							✓					
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)								✓				
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)									✓			
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)										✓		
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)											✓	
GRAVELLON 10-40 mm	Graviers 100% fines (max 2) et 100% de 0-2 mm (3)												✓

Note: The table contains detailed material specifications and application compatibility markers for various types of excavated materials.



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 28

La démarche ecomat^{GE}

ME recyclés: Méthodes de mise en œuvre

Selon la nature et le type de réutilisation envisagés, les matériaux d'excavation peuvent être utilisés:

- Bruts
- Après criblage et/ou concassage (sur site ou en installation fixe – selon autorisations d'exploitation délivrées par le GESDEC)
- Avec traitement/stabilisation (sur site ou en installation fixe)



La démarche ecomat^{GE}

ME recyclés: les contraintes

- Facteurs propres au projet:
 - Surface de stockage
 - Zones polluées (contrainte / opportunité – mat. tolérés)
 - Risques de tassements et de déformations
 - Coûts liés à la mise en place et au traitement
- Météo
- Environnement du projet: présence de nappes souterraines, zone d'expansion des crues, zones instables, etc.



La démarche ecomat^{GE}

Ex: Argiles consolidées sans cailloux 6d1/6e1

PROPRIÉTÉS

Quasi imperméables, plastiques à très plastiques, très sensibles à l'aération, sensibles au gel-dégel.
Risques de variations volumétriques (retrait – gonflement).

APPLICATIONS



1	Remblayage tranchées de collecteurs	stabilisation
2	Couche de forme paysagère	stabilisation
3	Couche de forme infrastructure routière	stabilisation
4	Élanchement	utilisation brute dans le cas de la catégorie de matériaux 6e1 uniquement, sinon peu adaptée
5	Sursélévation terrain	utilisation brute ou stabilisée selon exigences en matière de déformations/tassements
6	Matériau de remblaiement	stabilisation
7	Remblayage contre ouvrages	utilisation brute ou stabilisée selon exigences en matière de déformations/tassements
8	Drainage	
9	Digue ou remblais pour infrastructure routière	stabilisation
10	Modélagage paysager avec renforcement	utilisation brute ou stabilisée selon méthode envisagée
11	Modélagage paysager sans renforcement	utilisation brute, avec réduction des pentes à 1V/2H

Exemples – Remblayage contre ouvrage – Aménagements extérieurs – Mairie Union Maralchère Genevoise – Fiche exemple n°3
– Sursélévation terrain – Unité carcérale psychiatrique Curabils – Fiche exemple n°4
– Butte paysagère – Domaine de Vesay – Fiche exemple n°5

FACTEURS CONTRAIGNANTS PARTICULIERS CONCERNANT LE RÉEMPLOI

Attention aux tassements.

FACTEURS CONTRAIGNANTS GÉNÉRAUX CONCERNANT LE RÉEMPLOI

Dans le cas d'une stabilisation, prévoir la gestion des eaux de ruissellement et d'infiltration dont le pH est modifié.

Pour les buttes paysagères, prévoir une frition (végétaux, graviers,...).

STOCKAGE TEMPORAIRE

Stockage en andain.

Protection contre l'altération.

Doit se faire à une distance suffisante du sommet des talus (pour éviter d'engendrer des instabilités); nécessite le cas échéant un calcul de stabilité.

ÉLÉMENTS À PRÉCISER AVEC L'AIDE D'UN GÉOTECHNICIEN

Voir «Connaissances pré-requises»



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 31

La démarche ecomat^{GE}

Ex: Remblayage contre ouvrage



Ouvrage
Mairie Union Maralchère Genevoise

Lieu
Rivets de Bass sur la commune de Parly

Maître d'Ouvrage
Union Maralchère de Genève

Date des travaux
Septembre à novembre 2013

NATURE DES DÉBLAIS RÉUTILISÉS

Colluvions (couche 3) et argiles de retrait préconsolidées (couche 6e1).

MÉTHODE DE MISE EN ŒUVRE

Les colluvions sont stabilisées en place avec un liant DOROSOL C50 (50% chaux – 50% ciment) dosé à 5%.

Les argiles de retrait stockées sont traitées par couche de 40 cm avec le liant DOROSOL C50 dosé à 3% pour le remblayage périphérique contre le bâtiment et à 5% pour les aménagements extérieurs (plate-forme).

COMMENTAIRES

Le remblayage pour la plate-forme atteint une hauteur maximale de 1,50m. La plate-forme sera ensuite le siège d'une intense circulation de poids-lourds.



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 32

La démarche ecomat^{GE} Ex: Butte paysagère



NATURE DES DÉBLAIS RÉUTILISÉS

Remblais limono-argileux contenant des cailloux pour une partie. Assimilables à des formations de retrait (couche 6d1).

MÉTHODE DE MISE EN ŒUVRE

Mise en œuvre et compactage des déblais, par couche de 40 cm

COMMENTAIRES

Le remblayage pour la butte paysagère atteint une hauteur de 1.50m.

Ouvrage
Domaine de Vessy

Lieu
Plateau de Vessy – Chemin des Beaux-Champs
sur la commune de Veyrier

Maître d'Ouvrage
Hospice général

Date des travaux
Mars 2013



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 33

Chapitre

1. Enjeux de la valorisation des matériaux d'excavation
2. Contexte genevois
3. Cadre légal et normatif
4. Cycle de vie d'un projet de construction
5. Démarche ecomat^{GE}
- 6. Conclusions**



Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 34

Conclusions

- L'intégration en **amont** est une priorité!
- Tous les acteurs (MO – mandataire / entreprises / autorités) ont un rôle important à jouer
- Les chantiers de l'Etat de Genève sont les premiers concernés (Rôle modèle de l'Etat)



Conclusions

Objectifs d'évolution quantitative

- Conception de projet minimisant les "exportations" de matériaux d'excavation
 - Travailler sur les **niveaux de terrain**
 - **Remodelage** topographique
 - Intégrer la **géologie locale** à la planification
 - Evacuation **par train** le cas échéant
- Utilisation de matériaux d'excavation dans les ouvrages
 - Aménagements paysagers,
 - Plateformes, etc.



Conclusions

Axes qualitatifs à développer

- La valorisation des matériaux d'excavation non pollués:
 - Lavage → gravier (équivalent à de la grave naturelle)
 - Utilisation pour des remblais
 - Stabilisation des moraines
 - Diminution de la mise en décharge
- Les bétons recyclés:
 - Recyclage optimal lors de travaux de déconstruction
 - Des performances adaptées à certaines applications



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 37

Conclusions - Le plan directeur des décharges de type A)

- 90 sites potentiels répertoriés dans les premières phases du projet
- 18 sites retenus dans 5 secteurs
 - Arve-Lac ⇒ 5 sites
 - Genève Sud ⇒ 2 sites
 - Rive gauche ⇒ 2 sites
 - Rive droite ⇒ 5 sites
 - Genève Nord ⇒ 4 sites
- 3 niveaux de priorité permettant d'assurer une ouverture échelonnée des sites
- 6'000'000 m³ de remblais potentiels



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Département du territoire
Service de géologie, sols et déchets

25.09.2018 - Page 38



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Nibuxs

Ingénieurs civils spécialisés en construction routière



Revalorisation des matériaux bitumineux: pratique et défis

Nicolas Bueche,
Dr. ès sc EPF | Prof. BFH Infrastructures de transport
Co-directeur, associé | Nibuxs Sàrl
VSS

Notions de base

Notions de base

- Enrobé recyclé: Obtenu par fraisage ou démolition de chaussées bitumineuses (souples)



Source: SMI Tagung 2018, D. Kästli



Source: Nibux

Notions de base

- **Agrégats d'enrobés**: matériaux triés et reconcassés provenant du fraisage de couches bitumineuses, de concassage de plaques d'enrobé, des déchets ou morceaux de plaques d'enrobé et des surplus de production d'enrobés

- Composants des agrégats d'enrobés
 - Bitume
 - Granulats (grossiers, fins)
 - Filler

- RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)



Notions de base

- Domaines d'utilisation des agrégats d'enrobés (constr. routière)
 - Couches liées (enrobé à chaud / tiède / froid)



Source: Nibux, H 144



Source: BFH

- Couches non liées



Source: Nibux, RC 177

Notions de base

- La qualité des agrégats d'enrobés dépend de nombreux paramètres
 - Qualité des matériaux
 - Age et état des couches bitumineuses
 - Sollicitations mécaniques et climatiques
 - Provenance
 - Teneur en HAP
 - Méthode de fraisage
 - Méthode de traitement et préparation
 - ...



Source: SMI Tagung 2018, H.-P. Bücheli

- Différentes exigences selon le domaine d'utilisation
 - Composition, caractéristiques et performances mécaniques: normalisation VSS, (directives)
 - Aspects environnementaux, élimination des déchets: Ordonnances (OLED - Confédération), cantons

Pratique – Quelques projets

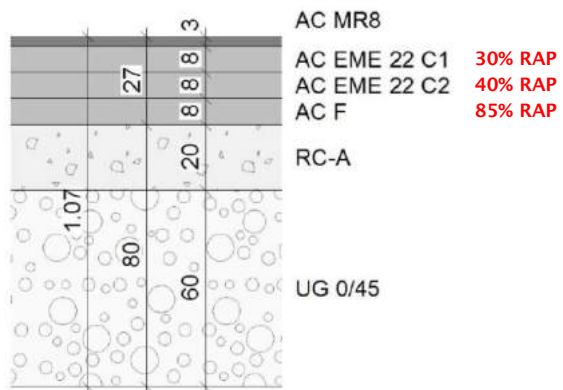
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

Exemples de projets

OFROU: Projet N13, réaffectation voie Nord Coire



Source: SMI Tagung 2018, H.-P. Beyeler (ASTRA)



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

Exemples de projets

OFROU: Projct N2 Airolo – Quinto (EP 04 Lotto 301)



Variante	
USTRA 26.02.2010	
3 cm	AC SDA 8-12
8 cm	AC EME 22 C1
8 cm	AC EME 22 C2
11 cm	AC F 22
11 cm	AC F 22
5 cm	Planie
20 cm	
Fresato bituminoso 5 cm (planie)	

Objectifs soumission teneur minimale en matériaux recyclés

- 3 cm SDA 8-12 0 %
- 8 cm AC EME 22 C1 30 %
- 8 cm AC EME 22 C2 30 - 40 %
- 11 cm AC F 22 70 - 90 %
- 11 cm AC F 22 70 - 90 %
- 5 cm Planie 100 %



Structure prévue pour exécution

- 3 cm SDA 8-12 0 %
- 8 cm AC B 22 H 50 %
- 8 cm AC T 22 H 50 %
- 11 cm AC F 22 90 %
- 11 cm AC F 22 90 %
- 5 cm Planie 100 %
- 17 cm aufbereitete ungebundene Gesteinskörnung

Source: SMI Tagung 2018, H.-P. Beyeler (ASTRA)

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

9

Exemples de projets

Canton VD: H 144 – Piste chantier et tracé définitif



Source: Google map

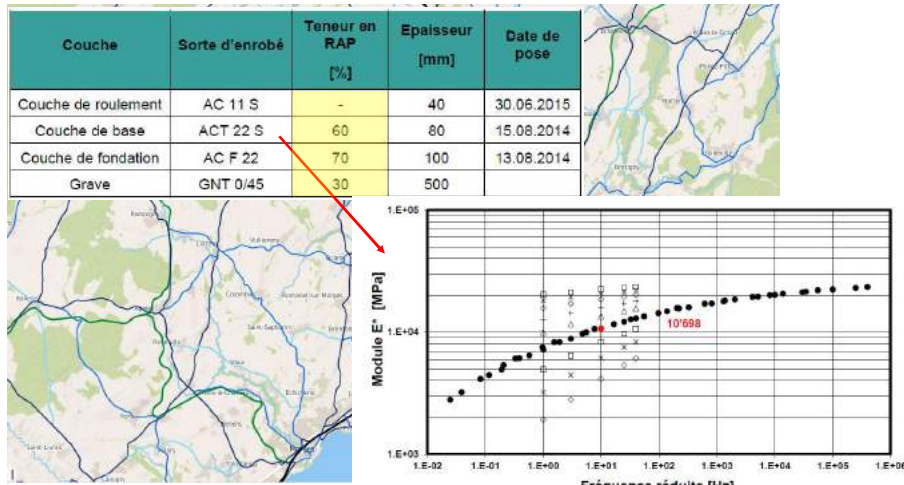
Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

Source: Nibux, H144

10

Exemples de projets

- Canton VD: RC 166 (L'Isle - Chavannes-le-Veyron) - Planche d'essais



Source: geo.vd.ch
 Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
 asr | 03.10.2018 | Lausanne

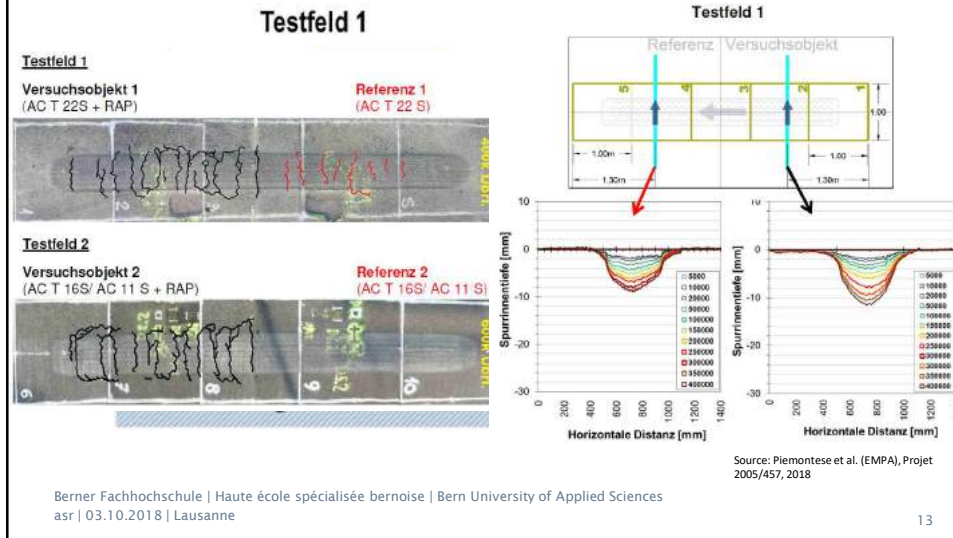
11

Défis

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
 asr | 03.10.2018 | Lausanne

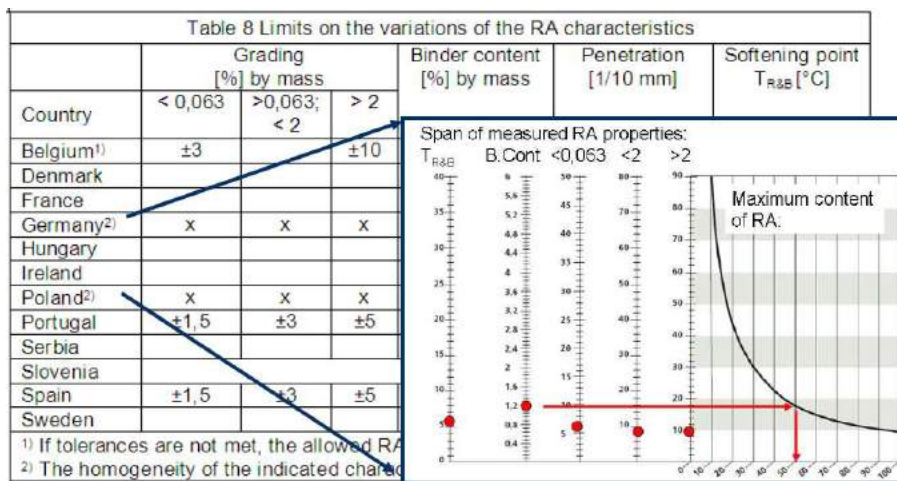
Défis

- Durabilité, performances mécaniques



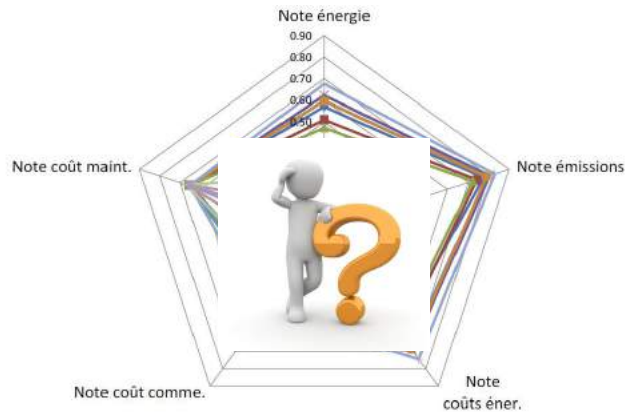
Défis

- Détermination de la teneur optimale en agrégats d'enrobé



Défis

- Détermination de la teneur optimale en agrégats d'enrobé



Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

Source: Projet RC177, DGMR

15

Défis

- Direction 100% de recyclage des enrobés: recherche

Tages-Anzeiger

Der perfekte Recycling-Belag

Wenn Strassen gefräst werden, fällt viel
Empa, ETH Zürich und Industriepartne

«Unser Recycling-Asphalt ist
besser als ein herkömmlicher
Belag.»

Martins Zaumanis, Asphaltforscher der Empa

das simulierte Befahren mit Autoreifen. Zaumanis zeigt die entsprechenden «Folterinstrumente» in den Empa-Labors. Bei einem sehr realitätsnahen Test mit einem Verkehrssimulator schnitt der Recycling-Asphalt sogar besser ab als das klassische Pendant. Allerdings gibt es Einschränkungen für den Einsatz: «Wir haben den Recycling-Asphalt für die Verwendung auf wenig befahrenen Strassen optimiert», sagt Zaumanis. «Für stark befahrene Strassen gelten andere Anforderungen.»

Ein wichtiger Teil des Projekts war die Auswirkungen des Recycling-Asphalts auf die Umwelt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Recycling-Beläge keinen negativen Einfluss auf die Umwelt haben. Der nächste Schritt wäre es, einen realen Strassenabschnitt mit dem Recycling-Asphalt zu versehen. «Das streben wir in einem Folgeprojekt an», sagt Zaumanis. Wenn der Praxistest ebenfalls erfolgreich verläuft, wäre es Aufgabe des Astra, den Recycling-Asphalt für die Praxis zuzulassen. Dann sollte auch gewährleistet sein, dass der «Ökobelag» nicht häufiger erneuert werden muss als herkömmlicher Asphalt – und somit keine ärgerlichen Staus erzeugt. (Tages-Anzeiger)

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

Source: Tages Anzeiger, 16.08.2018

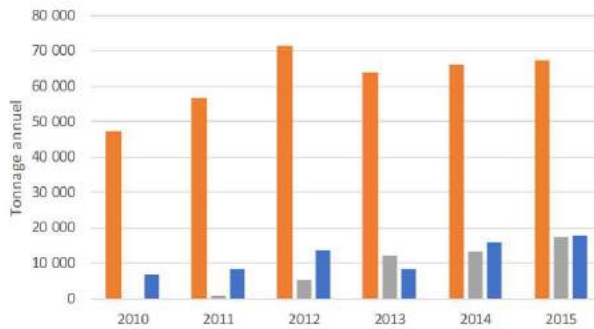
16

Défis

- Direction 100% de recyclage des enrobés: pratique (VD)

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tonnes enrobés bitumineux	47 220	56 801	71 307	63 869	66 089	67 387
Tonnes enrobés tièdes	0	916	5166	12018	13112	17537
Proportion enrobés tièdes	0%	2%	7%	19%	20%	26%
Tonnes granulats recyclés	6 970	8 430	13 450	8 330	15 990	17 908
Proportion granulats recyclés	15%	15%	19%	13%	24%	27%
Production annuelle de fraisat	27 840	37 200	32 390	26 905	28 130	23 115
Prop. de fraisat introduite dans cycle de vie	25%	23%	42%	31%	57%	77%

Source: AVGD, 2018



■ Tonnes enrobés bitumineux
 ■ Tonnes enrobés tièdes
 ■ Tonnes granulats recyclés
 Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
 asr | 03.10.2018 | Lausanne

17

Défis

- Centrales d'enrobage: technologie (équipement)



Source: Ammann / Camandona SA Dailens

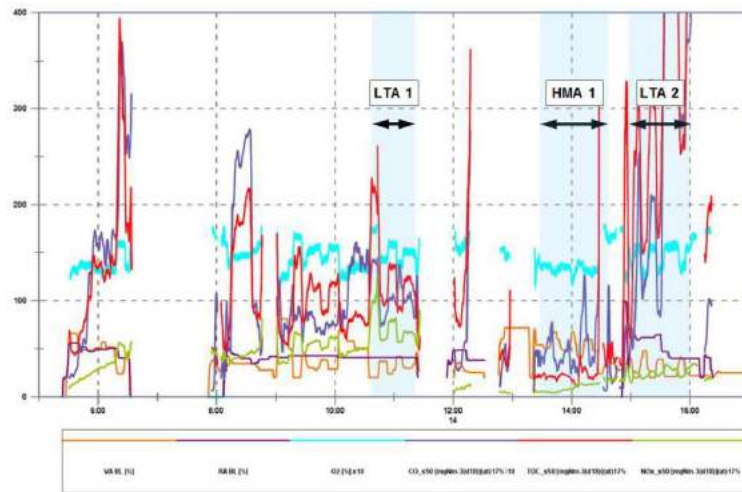
Source: Ammann / BAB Belag Birmensdorf

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
 asr | 03.10.2018 | Lausanne

18

Défis

Centrales d'enrobage: émissions



Source: Bueche et al. VSS 2010/541 (PLANET)

Défis

Triage - séparation des stocks

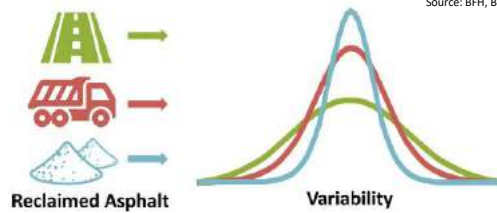


Source: AIPCR, 2003



Source: BFH, BERAG Rubigen

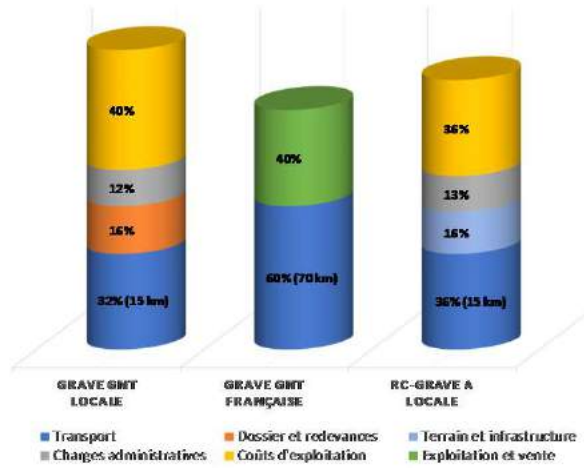
Variabilité



Source: Zaumanis et al., 2018

Défis

- Aspects économiques: Grave non traitée et RC-Grave A (VD)



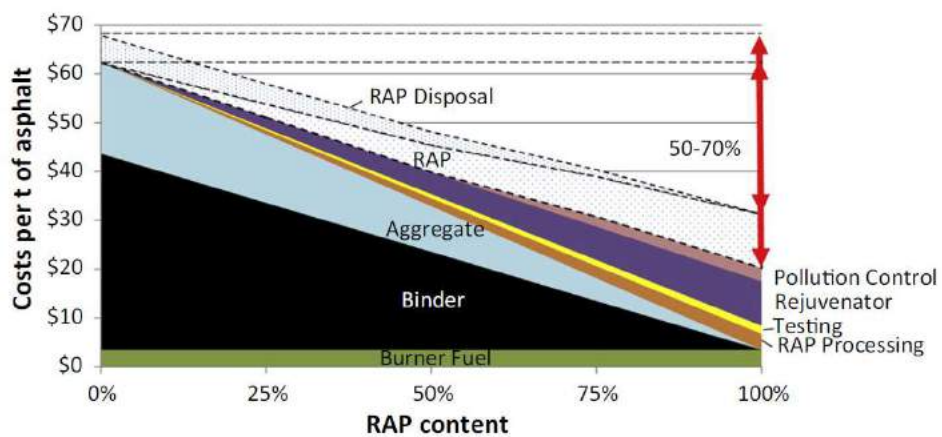
Source: AVGD, 2018

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

21

Défis

- Aspects économiques: Enrobés bitumineux avec agrégats d'enrobé



Source: Zaumanis & Mallick, 2014

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences
asr | 03.10.2018 | Lausanne

22

Conclusions

- ❑ L'agrégat d'enrobé (fraisat) n'est pas un «déchet», mais une matière première secondaire.
- ❑ Le recyclage permet d'économiser les granulats neufs et le liant d'apport → pas seulement écologique mais également économique!
- ❑ Recycler autant que possible est maintenant une nécessité, ceci en prenant en compte la disponibilité, la technique ainsi que les différentes exigences (normatives par ex.).
- ❑ Le recyclage du fraisat dans les enrobés est une pratique courante, mais il subsiste de nombreux défis parmi lesquels les performances mécaniques, l'augmentation de la teneur en RAP, les aspects économiques et environnementaux, ...
- ❑ L'ajout d'agrégats d'enrobé dans les enrobés à chaud est une pratique courante, l'ajout d'agrégats d'enrobés dans les enrobés tièdes (voire froids) est à promouvoir davantage
- ❑ Attention: l'exigence principale reste la fourniture de produits!



Merci pour votre
attention !

nicolas.bueche@bfh.ch



Revalorisation des matériaux recyclés: Etat de la technique et normes



Forschung und Normierung im Strassen- und Verkehrswesen
Recherche et normalisation en matière de route et de transports
Ricerca e normalizzazione in materia di strade e trasporti
Research and standardization in the field of road and transportation



Plan de l'exposé

- 1. Présentation de la VSS**
- 2. Normalisation suisse et européenne**
 - Béton bitumineux
 - Graves
- 3. Recherche suisse et européenne**
- 4. Conclusion**

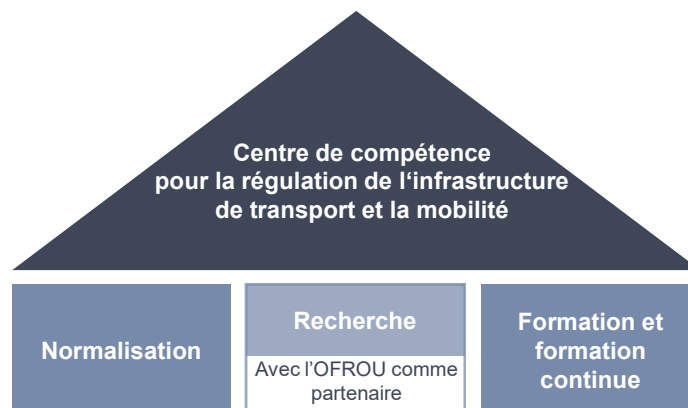
La VSS



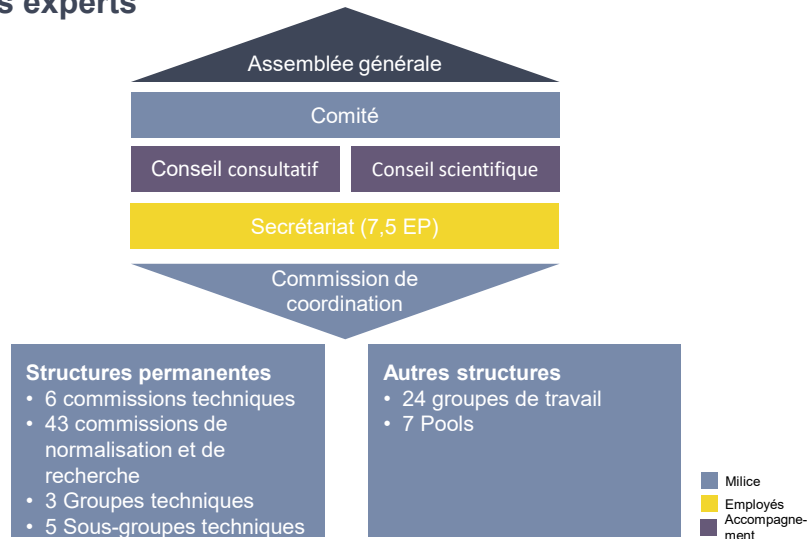
- Fondée en 1913
- Etablit des normes dès 1920
- Instance centrale de normalisation dès 1960

- Association basée sur le système de milice
- Réunit plus de 600 spécialistes, des entreprises et des institutions actives dans la planification, l'élaboration des projets, la construction, l'exploitation, l'entretien, l'usage et la déconstruction des infrastructures de transport, des démolisseurs et des entreprises de traitement des déchets de chantier
- Un savoir-faire fondé sur la pratique et l'expérience
- Des normes bénéficiant d'une grande acceptation sur le marché
- Coûts raisonnables pour l'établissement des documents normatifs

Les domaines commerciaux



Les clés du succès: Surtout grâce au travail bénévole de nos experts

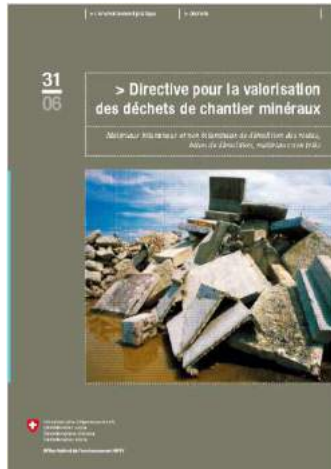


Etat de la normalisation suisse

Recycling / **Recyclage**
Grundnorm / **Norme de base**

Recycling; Ausbausphalt / **Recyclage; matériaux bitumineux de démolition**

Directive de l'OFEV



Contrôle de la qualité et déclaration de produit : qualité requise des matériaux recyclés et utilisations admises

Granulat bitumineux :

- > matériaux bitumineux (constituant principal) : 80 % au moins ;
- > grave (non rajoutée) : 20 % au maximum ;
- > béton de démolition et matériaux minéraux non triés (en tout) : 2 % au maximum ;
- > corps étrangers : 0,3 % au maximum¹.

Grave de recyclage P :

- > grave (constituant principal) : 95 % au moins ;
- > matériaux bitumineux : 4 % au maximum ;
- > béton de démolition : 4 % au maximum ;
- > matériaux minéraux non triés : 1 % au maximum ;
- > corps étrangers : 0,3 % au maximum.

Grave de recyclage A :

- > grave (constituant principal) : 80 % au moins ;
- > matériaux bitumineux : 20 % au maximum ;
- > béton de démolition : 4 % au maximum ;
- > matériaux minéraux non triés : 1 % au maximum ;
- > corps étrangers : 0,3 % au maximum.

Reprise de la normalisation européenne

Comité Européen
de Normalisation
CEN

Norme européenne EN

CEN-CENELEC Guide 1: Article 7
«CEN/CENELEC members have an obligation not to publish new or revised national standards which are not completely in line with a European Standard approved or in preparation. Derogations from this obligation may be granted only with the agreement of CEN/CENELEC.»



+

- Avant-propos national
- Annexe nationale

=

Norme suisse **SN EN**
avec élément national

Etat de la normalisation

Certaines normes ont dû être retirées, car des normes européennes ont été éditées:

640 431-8a-NA* 13108-8:2005 <i>d, f, e</i>	9 Anforderungen ⊗ Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen – Teil 8: Ausbausphalt	2008 5.01	Exigences Mélanges bitumineux – Spécifications de matériaux – Partie 8: Agrégats d'enrobés	SNp011 ENp010
640 496-NA* 14227-5:2004 <i>d, f, e</i>	9 Anforderungen an das Mischgut ⊗ Hydraulisch gebundene Gemische – Anforderungen – Teil 5: Tragschichtbinder-gebundene Gemische für den Strassenbau	2009 5.06	Exigences relatives au mélange Mélanges traités aux liants hydrauliques – Spécifications – Partie 5: Mélanges traités au liant hydraulique routier	SNp020 ENp028
670 102b-NA* 12620:2002 A1:2008 <i>d, f, e</i>	12 Anforderungen ⊗ Gesteinskörnungen für Beton	2010 4.01	Exigences Granulats pour bétons	SNp011 ENp059
670 103b-NA* 13043:2002 AC:2004 <i>d, f, e</i>	12 Anforderungen ⊗ Gesteinskörnungen für Asphalte und Oberflächenbehandlungen für Strassen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen	2006 4.01	Exigences Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation	SNp022 ENp049

Importance de la recherche

- La recherche est nécessaire, d'une part pour acquérir de nouvelles connaissances qui se traduisent par de nouvelles normes ou guides, d'autre part pour maintenir le recueil de normes de la VSS à jour
- La VSS dépend de l'Ordonnance du DETEC sur l'encouragement de la recherche en matière de routes du 23 février 2012, qui autorise l'OFROU à allouer des montants pour des projets de recherche
- Lorsqu'un projet de recherche est déposé sous l'égide de la VSS, le centre de recherche doit inclure dans son offre l'établissement d'un projet de norme, si la recherche est orientée normalisation
- Une commission d'accompagnement suit le déroulement de la recherche jusqu'à son achèvement

Projets de recherche actuellement enregistrés

- **Einsatz von Asphaltbewehrungen zur Erhaltung von Strassen (850'000.- CHF):**
Ce projet de recherche étudiera les aspects techniques liés à l'utilisation des grilles synthétiques pour le renforcement des couches de béton bitumineux: notamment les questions de dimensionnement, de pose, de déconstruction et de recyclage des enrobés.
- **Methode zur Festlegung der Verdichtungstemperatur beim Einsatz von Recycling-Asphalt (450'000.- CHF):**
Ce projet de recherche étudiera la possibilité de développer un processus pour déterminer les caractéristiques des bitumes reconstitués à base de bitume modifié PmB.
- **Verbesserung der Qualität von Asphaltgranulat (290'000.- CHF):**
Ce projet de recherche examinera quels sont les facteurs d'influence et les mesures qui peuvent améliorer la qualité des agrégats pour les bétons bitumineux nécessaires à la fabrication d'enrobé à chaud et quelles sont les incidences sur la qualité des enrobés à chaud avec des agrégats recyclés.
- **Recycling DACH:**
Projet international avec une participation de la Suisse, de l'Allemagne et de l'Autriche.

Conclusion

L'utilisation de matériaux recyclés doit être développée pour des questions économiques et environnementales

Graves recyclées

- Les graves recyclées ont trouvé un marché dans le génie civil, public et privé
 - Il faut à l'avenir traiter la question de l'utilisation de la grave recyclée B qui doit être recouverte d'un revêtement étanche pour des places d'installations

Enrobé à chaud

- L'utilisation de granulats recyclés en Suisse est en retard par rapport à la France qui autorise des pourcentages beaucoup plus importants de granulats recyclés. Il y a donc un grand potentiel en Suisse
- La normalisation suisse doit prendre en compte le développement de la normalisation européenne. Mais la VSS tient compte, dans la mesure du possible, des spécificités suisses dans ses avant-propos nationaux
- Des montants importants doivent être alloués à la recherche pour appuyer nos travaux de normalisation
- Les EPF doivent prendre en compte les besoins de nos professions et repourvoir les postes de professeurs partis ces dernières années à la retraite.

Béton recyclé: expériences de la pratique, chances et limitations

Sylvain Chaubert, ingénieur EPFL, administrateur de
MONOD-PIGUET + ASSOCIES Ingénieurs Conseils SA

Point de mire du mercredi 3 octobre 2018

1. Définitions

R_c = Granulat de béton

C = granulat recyclé,
obtenu par traitement du
béton de démolition



R_b = Granulats de gravats mixtes

M = granulats recyclés obtenus par traitement de gravats mixtes, soit le mélange de déchets de chantiers exclusivement minéraux provenant d'éléments de construction massifs tels que démolitions de béton, de maçonneries en briques céramiques ou silico-calcaires et en pierre naturelle



RC-C = Béton de recyclage avec au moins 25% de masse R_C

RC-M = Béton de recyclage avec au moins 25% de masse R_C + R_b et au moins 5% de masse R_b

2. Champ d'utilisation du béton de recyclage

Béton de recyclage		Classe(s) d'exposition				
	Teneurs	X0(CH) (béton non armé)	XC1(CH) (en milieu sec)	XC1(CH) (en milieu humide) CX2(CH) XC3(CH)	XC4(CH)	XD1(CH) à XD3(CH) XF1(CH) à XF4(CH) XA1(CH) à XA3(CH)
RC-C	$R_c \geq 25\%$ $R_b < 5\%$	admis				admis après des essais préliminaires correspondants
RC-M	$5\% \leq R_b \leq 25\%$ (et $R_c + R_b \geq 25\%$)	admis			admis après des essais préliminaires correspondants	non admis
	$R_b > 25\%$	admis		admis après des essais préliminaires correspondants	admis après des essais préliminaires correspondants	non admis

Dans la construction de bâtiments, le béton de recyclage RC-C est adapté à la plupart des cas; il permet également une utilisation pour des bétons apparents.

Des essais préliminaires sont nécessaires suivant les classes d'exposition exigées ou suivant les résistances, supérieures à C40/50.

3. Propriétés mécaniques

RESISTANCE

La résistance à la compression sert à la spécification de base du béton de recyclage (ex. C30/37 RC-C)

DEFORMATIONS ELASTIQUES

Le facteur de correction η_r pour les performances du béton de recyclage est défini comme le rapport des modules d'élasticité

$$\eta_r = \frac{E_{rcm}}{E_{cm}} \leq 1$$

E_{rcm} = valeur moyenne du module d'élasticité du béton de recyclage
 E_{cm} = valeur moyenne du module d'élasticité du béton avec agrégats naturels

Le cahier technique 2030 précise:
 Sans résultat d'essai définissant E_{rcm}
 $\eta_r = 0.9$ teneur en RC < 50%
 $\eta_r = 0.8$ teneur en RC > 50%

Rapport d'essai
 Module d'élasticité selon norme SN EN 12390-13:2013 / SOP 3052
 Wildegg le 16.08.2018

Projet	PQR juillet 2018	Date de réception	31.07.18
Objet	CBF du 17.07.2018 Série 1393 Recette R351	Laboratoire	Wildegg
Désignation	Cylindres 1 - 3	Laborantin	ab
N° de projet TFB	187107-113	Date de confection	17.07.18
Type d'échantillon	carottes $\geq 2d$ selon SN EN 12390-1	Date de l'essai	14.08.18
Origine des échantillons	fabrication par mandataire	Âge [jours]	28
Etat à réception	sans particularité	Dét. module sécant	méthode B
Centrale à béton	PQR Béton SA	Charge minimum	0.5 N/mm ²
Spécifications	BL N° 18126423	Charge maximum	11.3 N/mm ²
Surface d'essai	surface rectifiée	Résistance à la compr.	49.4 N/mm ²
Cond. de conservation	bassin d'eau 20±2 °C		
Machine d'essai	Dispositif de test universel Walther-Bai LF 125		
Longueur base/référence	Extensiomètre HBM Typ DD1		
Épr. d'accompagnement	90 mm		
	cube		

Désignation des éprouvettes	Longueur [mm]	Largeur/diamètre [mm]	Hauteur [mm]	Masses [g]	Masses volumiques [kg/m ³]	Module d'élasticité [N/mm ²]
Cylindre 1		113.1	218.9	5287.0	2400	30100
Cylindre 2		113.1	218.2	5255.0	2400	28100
Cylindre 3		113.1	219.1	5267.0	2390	28700
Moyenne		113.1	218.7	5269.7	2400	28900
Ecart type		0.0	0.5	16.2	6	1000

ELEMENTS IMPORTANTS A PRENDRE EN CONSIDERATION

- Surdosage en ciment dû à la présence des granulats recyclés concassés par rapport à un béton standard composé de granulats naturels roulés: + 10 à 30 kg/m³
- Ouvrabilité: béton pompé ou mis en place à la grue
- Provenance du béton: centrale fixe ou centrale foraine

ESSAIS DEMANDES PAR LES NORMES

Granulats

Similaire que pour les granulats de béton naturel

SN 670 071:	Recyclage, Norme de base
EN 933-11 et SN 670 902-11-NA:	Classification des constituants
EN 12620 et SN 670 102b-NA:	Granulats pour béton
EN 1744-1/7:	Chlorures solubles dans l'acide, sulfates solubles dans l'eau, constituants qui influencent la prise et le durcissement

ESSAIS DEMANDES PAR LES NORMES

Essais sur béton frais et béton durci

Similaire que pour les bétons entièrement composés avec des granulats naturels

Module d'élasticité E_{rc} (selon SN EN 12390-13) et masse volumique ρ_{rc} (selon SN EN 12390-7):

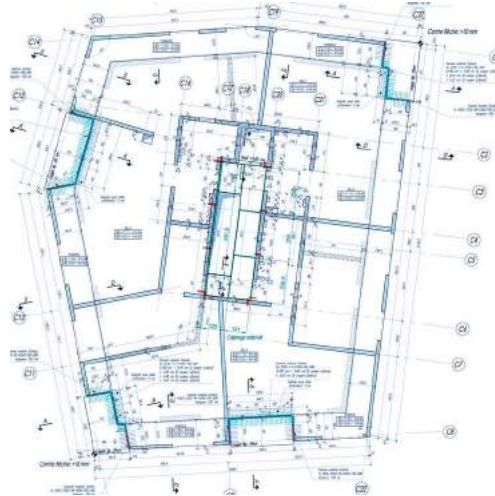
RC-C à réaliser en parallèle de chaque 6^{ème} essai de résistance à la compression
RC-M à réaliser en parallèle de chaque 3^{ème} essai de résistance à la compression

4. Utilisation béton RC-C

Bâtiments

Tous les bâtiments de logement et fonctionnels avec des portées standards. L'épaisseur de la dalle est aussi définie par des besoins phoniques et non seulement statiques.

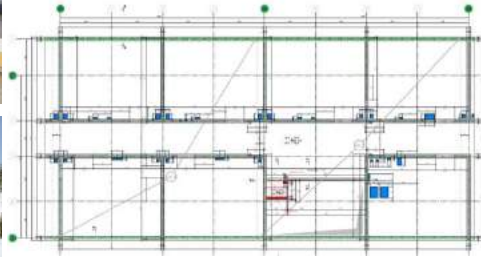
Quartier des Fiches Nord, Lausanne



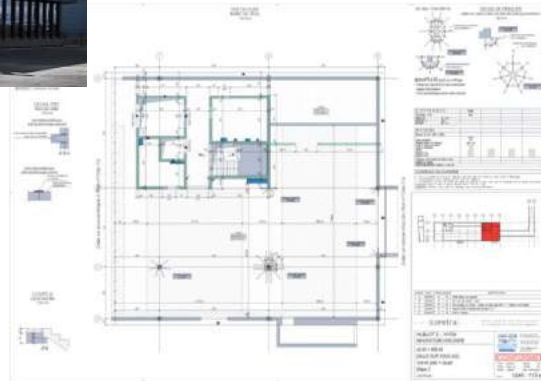
Avenue de Provence, Lausanne



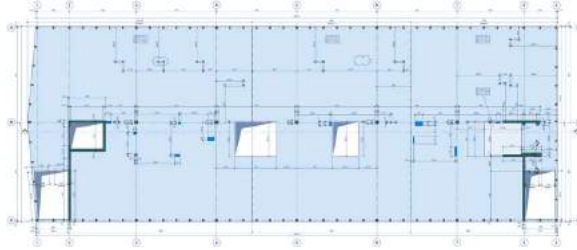
1355 Collège du Reposoir, Nyon



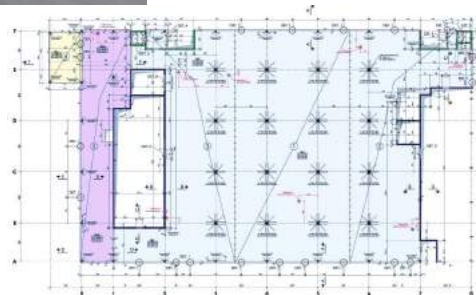
Manufacture horlogère Hublot à Nyon



CHUV – Laboratoires pour le centre de neurosciences psychiatriques, Cery



Entreprise pharmaceutique, bâtiment S à Aubonne



Ouvrages d'art

A ce jour, peu ou pas d'exemples significatifs. Les grandes portées, la maîtrise des flèches, les calculs à la fatigue sont des éléments limitant l'utilisation de béton recyclé RC-C.

Travaux souterrains / travaux spéciaux

A ce jour, quelques exemples pour des enceintes de fouille (parois moulées). Peu ou pas d'exemples significatifs en tunnel.

Les bétons recyclés RC-C conviennent parfaitement pour ces utilisations.

5. Utilisation béton RC-M

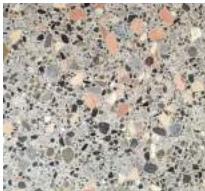
L'utilisation de béton recyclé RC-M se limite en Romandie aux éléments non porteurs: béton de remplissage, béton d'enrobage, béton maigre, murs non porteurs ou très faiblement chargés.

L'utilisation de béton recyclé RC-M pour des structures porteuses nécessite des essais préalables: compression et module d'élasticité, sur la base de granulats mixtes M dont la filière doit être garantie pendant toute la durée des travaux de bétonnage (variabilité à maîtriser).

Exemples de l'autre côté de la Sarine de RC-M comme béton de construction:



Merz Gruppe: Werkplatz Gebenstorf (AG)



Musée national (ZH) avec RC-M

6. Conclusions

- L'évolution générale de la technologie des bétons va permettre à court terme l'utilisation de béton RC-C pour tous les types d'ouvrages (à l'exception de certains ouvrages d'art), y.c. pour les travaux souterrains et travaux spéciaux.
- L'utilisation du béton RC-C se trouve limitée par deux éléments:
 - la quantité de granulats recyclés disponibles
 - le coût des granulats recyclés plus élevé que certains granulats naturels provenant notamment du Jura français
- L'utilisation du béton RC-M se trouve limitée par la variabilité dans la qualité des granulats recyclés disponibles, en particulier des installations mobiles sur chantier
 - qualité du concept de gestion et de valorisation des déchets
 - retirer les fines après l'opération de traitement (puis évtl. lavage granulats ou substitution matières premières dans le ciment pour valorisation supplémentaire) pour permettre un re-recyclage.

L'achat public durable: Un concept vraiment nouveau

Marc Steiner

Juge au Tribunal administratif fédéral*

*L'intervenant exprime son opinion personnelle; il est membre du conseil scientifique de l'association économique swisscleantech.

3/10/2018 ₁

Introduction / Histoire du droit vécue

- Années 1990 (OMC/AMP/LMP/LMI; dynamisation de la concurrence / renouvellement économique / solution de substitution pour l'Espace économique européen; plutôt pas de "government by procurement")
- 2002 Jugement CJCE C-513/99 ayant comme objet les transports par bus à Helsinki
- 2004 Nouvelles directives CE (notamment 2004/18/CE)
- 2010 Jugement CJUE C-368/10 "Max Havelaar" (commerce équitable)
- 2012 Révision de l'Accord OMC marchés publics (AMP)
- 2014 Nouvelles directives UE (notamment 2014/24/UE; end the dictatorship of the lowest price / strategic use of public procurement / Europe 2020)
- 2016 Transposition des nouvelles directives (surtout en Allemagne)
- 2017 Projet d'une nouvelle loi (fédérale) sur les marchés publics (internalisation de coûts externes engendrés par les atteintes à l'environnement)
- 2018 (juin); projet LMP au Conseil National; concurrence axée sur la qualité (art. 29 et 41); achat public durable comme but de la loi (art. 2)

Cadre légal (et politique) I

Accord GATT/OMC sur les marchés publics (AMP/GPA;
AMP/GPA 1994 et AMP/GPA 2012 révisé)

Loi fédérale sur les marchés publics (LMP)

Accord intercantonal sur les marchés publics (AIMP)

La loi fédérale sur le marché intérieur (LMI) en tant que
facteur de revitalisation de l'économie

Revised GPA and Sustainability Issues I

Art. X (6) revised GPA (2012)

on technical specifications:

For greater certainty, a Party, including its
procuring entities, may, in accordance with this
Article, prepare, adopt or apply technical
specifications to promote the conservation of
natural resources or protect the environment.

Geneva, 22nd February 2017

Revised GPA and Sustainability Issues II

Art. X (9) revised GPA (2012)

on the tender documentation:

The evaluation criteria set out in the notice of intended procurement or tender documentation may include, among others, price and other cost factors, quality, technical merit, environmental characteristics and terms of delivery.

Geneva, 22nd of February 2017

5

What is SPP? Total cost of ownership? Green public procurement? Including social aspects?

Total cost of ownership is more than the price paid by a procuring entity. Best price-quality ratio < lowest price.

Coffee which has been unfairly marketed leaves a sour taste (CJEU).

**GPP:
Not each award criterion ... used to identify the most advantageous tender must necessarily be of a purely economic nature (CJEU).**

OMC / AMP / nouveautés



GOVERNMENT PROCUREMENT: SYMPOSIUM — GENEVA 22 FEBRUARY 2017

Symposium on sustainable procurement

Work programme on sustainable procurement of the committee on government procurement¹¹
Centre William Rappard (WTO Headquarters), Room W
Geneva, 22 February 2017

L'Union européenne aussi bien que le Canada ne confirment pas seulement l'achat public éco-responsable, mais vont un pas plus loin vers la considération d'aspects sociaux (notamment en ce qui concerne le commerce équitable)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Concrete made from recycled granulates

KBOB **eco-bau** **IPB**

Koordinationskomitee der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Comités de coordination des services de la construction et des entreprises des maîtres d'ouvrage publics

Nachhaltigkeit im Öffentlichen Bau
Durabilité et construction publiques

Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren
Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés

EMPFEHLUNG+RECOMMANDATION+EMPFEHLUNG+RECOMMANDATION+EMPFEHLUNG
NACHHALTIGES BAUEN • CONSTRUCTION DURABLE • NACHHALTIGES BAUEN • CONSTRUCTION DURABLE • NACHHALTIGES BAUEN • CONSTRUCTION DURABLE

Beton aus recycelter Gesteinskörnung
Béton de granulats recyclés

2007/2

Stand Februar 2012 / Etat de février 2012

RC-Beton C

Gesteinskörnung: Betongranulat aus aufbereitetem Betonabbruch
Kornform: Gebrochen
Qualität: Wie Primärbeton mit gebrochenem Gesteinskorn



Béton RC-C

Granulats: obtenu par traitement de béton de démolition
Forme des grains: concassé
Qualität: comme le béton ordinaire avec grains concassés

RC-Beton M

Gesteinskörnung: Mischgranulat aus aufbereitetem Mischabbruch
Kornform: Gebrochen
Qualität: Grösseres Schwinden und Kriechen, grössere Durchbiegungen als bei Primärbeton

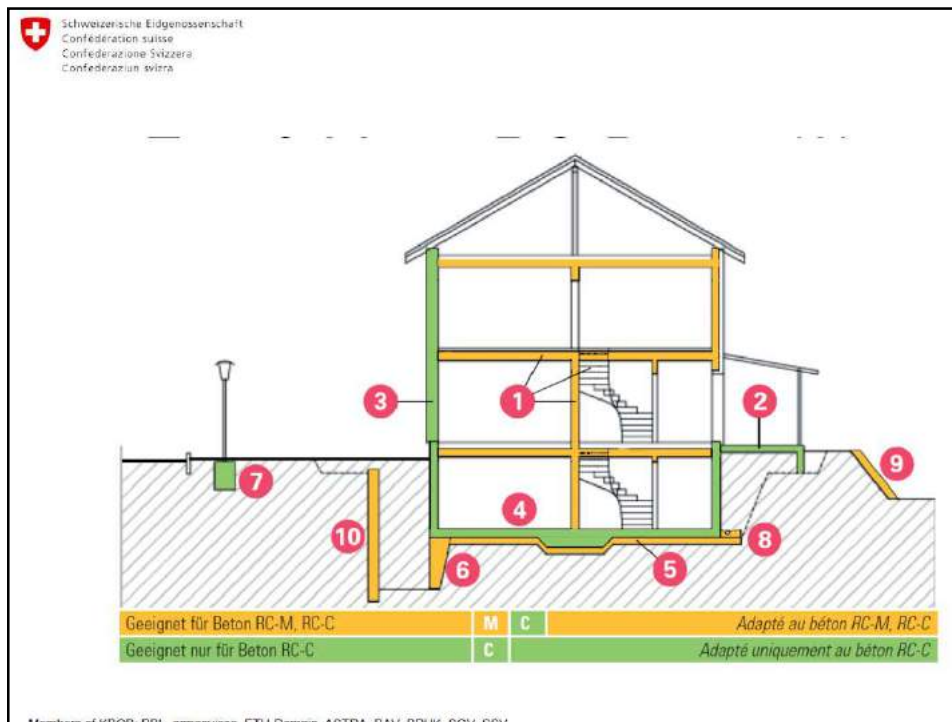


Béton RC-M

Granulats: par traitement des matériaux de démolition non triés
Forme des grains: concassé
Qualität: retrait important et fluage, flèches plus importantes qu'avec le béton ordinaire

Members of KBOB: BBL, amasuisse, ETH-Domag, ASTRO, BAV, BBL, BGL, BGV, BSW

12



La détermination de l'offre la plus avantageuse économiquement

- Conformément au droit suisse en vigueur (art. 21 LMP), le but recherché est la détermination du meilleur rapport qualité-prix et non le prix le plus bas. Une exception s'applique aux biens largement standardisés (Steiner, Aktuelles Vergaberecht 2014, p. 165 s.).
- Le concept de l'achat public durable ne fait pas bon ménage avec une culture des marchés publics visant uniquement la compétitivité des prix d'achat.

Exigences à appliquer aux produits et droit des marchés publics

- Spécifications techniques (art. VI GPA; art. 13 lit. b AIMP; § 15 DEMP)
- Critère d'adjudication de caractère écologique (art. 21 al. 1 LMP) respectivement de développement durable (art. 13 lit. f AIMP en relation avec le § 32 al. 1 DEMP)

Exigences classiques à appliquer aux soumissionnaires?

- Critère de qualification / d'aptitude (voir l'art. 9 LMP) "formation d'apprentis" ??
- Critère d'adjudication ("formation d'apprentis"; voir l'art. 31 al. 1 de l'ordonnance valaisanne sur les marchés publics, version jugée ATF 129 I 313 ss.):
 - a) une exigence à appliquer aux produits?
 - b) un critère apte à trouver l'offre la plus avantageuse économiquement?

La formation d'apprentis comme nouveau critère d'adjudication (Art. 21 LMP)

- ¹ Le marché est adjugé au soumissionnaire ayant présenté l'offre la plus avantageuse économiquement. Celle-ci est évaluée en fonction de différents critères, notamment le délai de livraison, la qualité, le prix, la rentabilité, les coûts d'exploitation, le service après-vente, [...], le caractère esthétique, le caractère écologique, la valeur technique et la formation de personnes en formation professionnelle initiale. Ce dernier critère ne peut être pris en considération que pour les marchés qui ne sont pas soumis à des accords internationaux.

Commerce équitable comme critère d'adjudication

Arrêt de la CJUE dans l'affaire C-368/10 Commission / Pays-Bas (voir aussi art. 67 de la directive 2014/24/UE):
Le droit de l'Union ne s'oppose pas, en principe, à un marché public pour lequel le pouvoir adjudicateur exige ou souhaite que certains produits à fournir soient issus de l'agriculture biologique ou du commerce équitable (critère d'adjudication).



Achat public éco-responsable I

- D'un point de vue juridique, les obstacles s'opposant à l'achat public éco-responsable sont moins nombreux et importants qu'on a admis jusqu'il y a peu de temps, pour autant que les exigences respectives soient définies sous forme de spécifications techniques ou/et le l'impact environnemental soit l'un des critères d'adjudication.

Achat public éco-responsable II

- Notamment suite à l'évolution du droit européen en matière de marchés publics, l'achat public éco-responsable occupe de fait une place toujours plus importante.

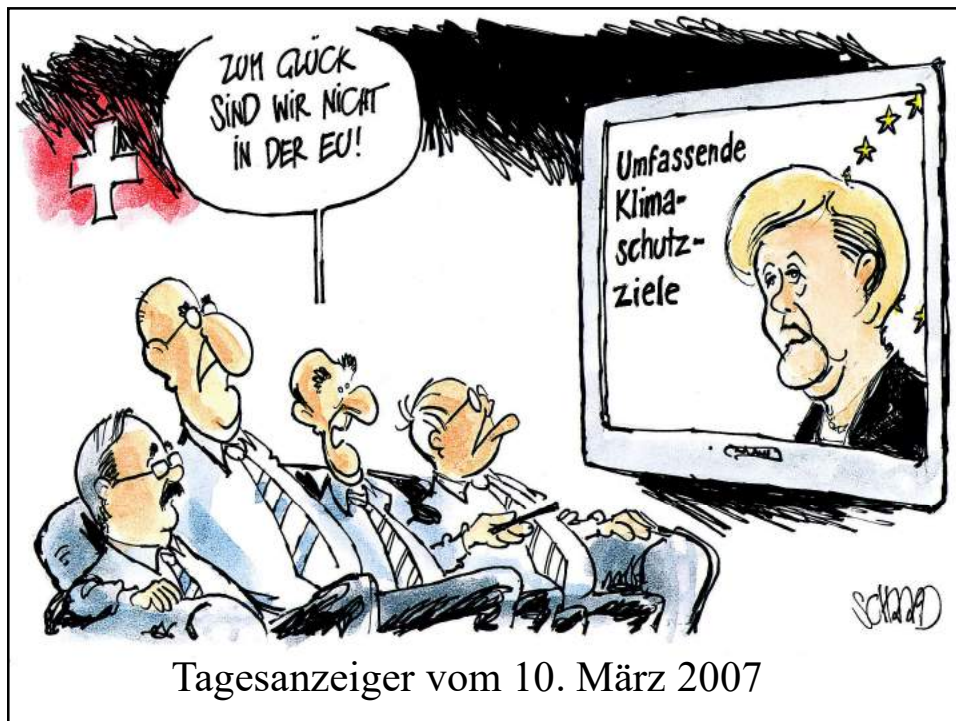
DIRECTIVE 2014/24/UE DU PARLEMENT
EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 26 février
2014 sur la passation des marchés publics

Achat public éco-responsable III

Article 68 Coût du cycle de vie

les coûts supportés par le pouvoir adjudicateur ou d'autres utilisateurs, tels que:

b) les coûts imputés aux **externalités environnementales** liés au produit, au service ou à l'ouvrage pendant son cycle de vie, à condition que leur valeur monétaire puisse être déterminée et vérifiée



Tagesanzeiger vom 10. März 2007

Droit européen: source d'inspiration I

- Prof. Zufferey recommande au législateur suisse de s'inspirer du droit européen en ce qui concerne la prise en compte de critères dits «étrangers à l'adjudication».

(Jean-Baptiste Zufferey, Etude complémentaire en droit des marchés publics de la Confédération et des Cantons, Les critères dits «étrangers à l'adjudication», Fribourg 2004, p. 20)

Droit européen: source d'inspiration II

- Prof. Poltier constate que (selon le droit de l'UE) le pouvoir adjudicateur est libre de définir la prestation à acquérir, même en s'appuyant sur les critères sociaux, et de favoriser de la sorte des biens issus du "commerce équitable". Cette solution devrait pouvoir être transposée en droit suisse.

(Etienne Poltier, Droit des marchés publics, Berne 2012, p. 208)

Les buts selon le projet d'une nouvelle loi sur les marchés publics

Art. 2

La présente loi vise les buts suivants:

a. une utilisation économiquement, écologiquement et socialement durable des deniers publics;

En considération de l'avis de tous les participants à la consultation (hormis deux d'entre eux), de la pratique actuelle et de la tendance observée au niveau international, on a renforcé, dans le P-LMP, l'importance accordée à la prise en compte du développement durable (message, p. 36).

L'internalisation des coûts externes selon l'art. 29 du projet d'une nouvelle loi sur les marchés publics

«Coûts du cycle de vie» est une expression générique recouvrant les coûts d'acquisition, d'exploitation, de démolition et d'élimination. [...] Les coûts externes engendrés par les atteintes à l'environnement liées à l'objet du marché pendant son cycle de vie peuvent être pris en considération, à condition qu'ils puissent être évalués à l'aide d'une méthode largement reconnue et approuvée par l'organe compétent (par ex. la CA ou la Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics [KBOB]; message, p. 97 s.).

Autres critères écologiques du point de vue du droit des marchés publics

- Exclusion pour violation de normes en matière de protection de l'environnement
Une telle exclusion n'est paradoxalement pas prévue par le projet de la nouvelle loi fédérale sur les marchés publics du 15 février 2017! (voir minorité Schelbert art. 12a Conseil national 13 juin 2018; elle sera peut-être reprise par le Conseil des Etats)
- Certificat de gestion respectueuse de l'environnement comme critère de qualification (examen d'aptitude; par exemple ISO 14001)

Le savoir-faire écologique comme critère de qualification / d'aptitude

Il est incontestable que le pouvoir adjudicateur est libre d'exiger des prestataires appelés à fournir des travaux ayant un impact environnemental qu'ils disposent d'une expérience suffisante dans des mandats de ce type (exemple: assainissement de joints de construction contenant du PCB).
(Décision de la CRM du 26 juin 2002, c. 2e; Steiner, Aktuelles Vergaberecht 2014, p. 155 s.)

La compétition axée sur la qualité

« Avec le projet approuvé (juin 2018; Conseil national), la qualité et la durabilité sont au coeur de l'évaluation des offres, à côté du prix. L'approche selon laquelle l'offre la meilleure marché **n'est pas** la meilleure offre semble s'être également imposée au Conseil national. A travers cette révision, il veut donner aux adjudicateurs un instrument efficace, leur permettant de retenir l'offre qualitativement la meilleure. Ce point est extrêmement important pour les constructions, ... » [surtout art. 29, 38 et 41] (bauenschweiz)

Conclusion: Changement de paradigme

Vu les développements les plus récents au niveau de l'OMC et de l'Union européenne et en Suisse également, on peut dire que le nouveau concept "compétition axée sur la qualité, innovation, durabilité" est nettement différent du concept des années 90 ayant cultivé surtout la notion des "aspects étrangers à l'objet des marchés publics" (vergabefremde Aspekte). Le monde juridique a donc bien changé durant ces dernières années, et cela surtout en faveur de l'achat public éco-responsable.

Communiqué de presse du 14 juin 2018

Changement de paradigme dans le domaine des marchés publics – vers une approche s'écartant du prix comme seul critère

Lors de sa session, le Conseil national s'est penché sur le projet de révision de la loi fédérale sur les marchés publics (LMP). Le secteur de la construction est très satisfait sur de nombreux points avec le projet approuvé par le Conseil national.

Avec le projet approuvé, la qualité et la durabilité sont au cœur de l'évaluation des offres, à côté du prix. L'approche selon laquelle l'offre la meilleure marché *n'est pas* la meilleure offre semble s'être également imposée au Conseil national. A travers cette révision, il veut donner aux adjudicateurs un instrument efficace, leur permettant de retenir l'offre qualitativement la meilleure. Ce point est extrêmement important pour les constructions, qui doivent rester fonctionnelles plusieurs dizaines d'années après leur réalisation : avec 20 milliards par an, la moitié environ de tous les marchés publics sont constitués par des constructions, les coûts durant l'ensemble de leur cycle de vie prenant de plus en plus d'importance par rapport au seul prix de l'adjudication. Avec ce projet de révision, l'harmonisation tant attendue entre les ordonnances fédérales et cantonales relatives aux marchés publics devient enfin réalité. Cela offre également une véritable opportunité pour la dérégularisation, du fait que les mêmes règles du jeu seront appliquées aussi bien par la Confédération que par les cantons.

constructionsuisse espère maintenant que le Conseil des Etats donnera, lui aussi, son feu vert à ce projet de révision élaboré durant plusieurs années et apportera son soutien au changement de paradigme vers une plus grande attention accordée à la qualité.

Contact :

Hans Wicki, conseiller aux Etats et président de constructionsuisse; T. 079 632 72 48

constructionsuisse est l'organisation faîtière de l'industrie suisse de la construction. Elle regroupe environ 70 organisations membre dans les quatre secteurs « Bureaux d'études », « Secteur principal de la construction », « Second œuvre et enveloppe du bâtiment » et « Production et négoce ». L'industrie de la construction dégage un chiffre d'affaires annuel de plus de 65 milliards de francs et offre quelque 500'000 emplois.

Changement de paradigme dans les marchés publics : qu'est-ce qui nous réservera le futur ?

Les marchés publics : de quel type de régulation s'agit-il ? L'avarice est-elle cool ? Quelle peut être la contribution de la demande de l'État à l'innovation ? Quelle est l'importance de la bonne gouvernance dans le secteur public ?

Achats publics : une régulation est-elle nécessaire et, si oui, laquelle ?

Il convient de réglementer les achats publics, en commençant par les établissements scolaires, le papier toilette et les repas des cantines et en finissant par les avions de combat en passant par les nouveaux tunnels ferroviaires, car nous ne voulons pas que l'État jette l'argent par les fenêtres. Les économistes partent du fait qu'une loi est nécessaire pour cela car l'État ne fera pas faillite si sa gestion est déraisonnable : il lui manque la «menace du risque d'insolvabilité» et la pression de la concurrence. Avec la loi sur les marchés publics, à la différence du droit administratif économique «normal», l'État ne régule cependant pas, en premier lieu, les entreprises qui proposent leurs prestations, mais l'administration elle-même, c'est-à-dire les responsables des adjudications. Dans le cadre de la réforme du droit des adjudications publiques, le Parlement doit donc entre autres veiller à ne pas accepter, sans examen, purement et simplement les propositions de régulation du Conseil fédéral dans la mesure où celles-ci sont les plus confortables pour l'administration fédérale.

Philosophie de régulation : d'où venons-nous ?

Si un archéologue déterrait les visions différentes du monde sur lesquelles se base la régulation des marchés publics, il devrait, grosso modo, distinguer trois couches sur la carte et inventorier ses découvertes en les assortissant d'une annotation correspondante. Il y a dans ce domaine deux changements de paradigme importants. Dans les années 1980, en Suisse, le contexte était, en simplifiant un peu, pesant, protectionniste et encroûté dans des pratiques collusoires propices au favoritisme. Et pourtant, il existait déjà des procédures d'adjudication car la «best value for money» et les idées de bonne gouvernance étaient aussi parfaitement pertinentes. En pesant le pour et le contre, on se disait que le protectionnisme pouvait coûter jusqu'à 5 pour cent de plus, mais ne devait pas non plus, dans la mesure du possible, dépasser ce pourcentage. C'était cependant un problème de l'autorité adjudicatrice, qui ne concernait pas les soumissionnaires, raison pour laquelle, à la différence du marché intérieur européen, il n'existait non plus aucune protection juridique. C'est la couche archéologique 1.

Le néolibéralisme des années 1990 a réagi à ce contexte avec des concepts d'ouverture du marché afin d'intensifier la concurrence. C'est la couche archéologique 2. Il s'agit maintenant d'ouverture du marché, de concurrence et d'argent et uniquement de cela. L'intégration d'objectifs à plus long terme sous le mot-clef «aspects étrangers à l'adjudication» («vergabefremde Aspekte») était donc, à première vue, déjà suspecte; la «loi de pureté» («purity principle») de l'ouverture du marché s'appliquait. Après l'échec de la votation sur l'EEE, une solution de remplacement a été trouvée avec le suivi d'une stratégie de

renouvellement de l'économie de marché limitée à la Suisse, comportant la loi sur le marché intérieur et la loi sur les cartels. L'adhésion à l'OMC et l'accord de l'OMC sur les marchés publics allaient parfaitement avec. Cela a amené la première loi sur les marchés publics pour la Confédération et un accord inter-cantonal correspondant pour les cantons et aussi et surtout la protection juridique pour les soumissionnaires évincés, avec l'entrée en jeu de la justice. C'était un changement de paradigme que l'administration fédérale a au début eu du mal à digérer. Elle a même tenté de négocier avec la Commission fédérale de recours en matière de marchés publics de l'époque sur la question de l'effet suspensif car elle aurait voulu avoir la possibilité de créer un fait accompli liant l'autorité judiciaire en concluant le contrat avec l'adjudicataire. Les juristes des années 1990 ont, pour l'essentiel, repris l'approche néolibérale des économistes. Cette manière de penser selon la couche 2 est absolument compréhensible en réaction à la couche 1, mais va au-delà de son objectif et s'est avérée trop peu compatible avec une intégration dans l'ensemble du système juridique. Quelques juristes ont donc commencé à développer une logique de régulation plus indépendante de l'économie.

Philosophie de régulation : qu'est-ce qui nous réservera l'avenir ?

D'après la Constitution fédérale de 1999, le développement durable devient un objectif de l'État, et c'est ainsi que naissent les premières réflexions relatives à la logique de régulation constituant la couche 3, qui peut être décrite par les mots-clés gouvernance, qualité, durabilité et innovation. La couche 3 est caractérisée par le fait qu'atteindre les objectifs politiques par le biais des marchés publics n'est plus considéré comme purement et simplement négatif. C'est en Europe que cela devient le plus évident. La directive 2014/24/UE concerne le «strategic use of public procurement», afin de pouvoir de cette manière atteindre les objectifs de durabilité de la stratégie «Europe 2020». De la sorte, les conceptions de régulation au sens de la couche 2 ne doivent pas être abandonnées, mais relativisées dans le sens d'une pondération équilibrée. La révision du droit des marchés publics internationaux va aussi dans le même sens. Le Government Procurement Agreement de l'OMC révisé met à l'abri de toute contestation le «Green Public Procurement», c'est-à-dire la protection de l'environnement et l'innovation écologique par la demande publique. Le symposium de l'OMC du 22 février 2017 sur les marchés publics durables a également documenté une volonté de changement portée par le Canada et l'Europe concernant les aspects sociaux. La ligne directrice de la couche 3 est la cohérence politique et celle du système juridique. Cela signifie que s'il est inscrit dans la Constitution fédérale que le développement durable est un objectif de l'État, cela conduit à ce que l'on ne peut en aucun cas empêcher juridiquement les marchés publics durables dans une mesure correspondante à la logique de la « loi de la pureté » selon la couche 2. L'État doit adopter une stratégie de responsabilité sociale entrepreneuriale (« CSR ») d'office. L'Office fédéral d'armement armasuisse a dans ce sens reconnu depuis longtemps que l'achat des uniformes n'est pas seulement une question d'argent, mais aussi de gestion des risques pour sa réputation. Et la concurrence axée sur la qualité redevient un thème d'actualité. La simple concurrence axée sur le prix correspond donc à la logique de la couche 2 car le prix

est le plus facile à évaluer et parce que l'économie aussi focalise beaucoup sur la concurrence axée sur le prix. Des offres relevant du dumping sont expressément souhaitées. Par contre, selon la logique de la couche 3, la concurrence axée sur le prix a une utilité marginale (« Grenznutzen »). Et la corrélation entre qualité et innovation est reconnue. Aucun défenseur de la couche 2 ne dirait qu'il est opposé à l'innovation. Le fait est cependant que la seule concurrence axée sur le prix de vente crée des incitations négatives pour l'intégration d'aspects importants à long terme si les externalités ne sont pas aussi internalisées au sens d'un calcul complet des coûts au-delà du total cost of ownership ou ne sont pas prises en compte sous la forme d'aspects qualitatifs. En outre, du point de vue des soumissionnaires, il est parfaitement clair que seules des solutions conventionnelles sont demandées dès l'instant où le prix est pondéré trop haut. Mais l'innovation est aussi souvent financièrement plus avantageuse. Dans leurs offres, les soumissionnaires innovants attirent expressément l'attention du pouvoir adjudicateur sur le fait que l'on pourrait avoir mieux et plus innovant qualitativement parlant si la demande était moins gouvernée par le prix et moins pré-structurée. Afin de pouvoir mieux comparer les prix, ce sont souvent des appels d'offres ayant comme objet des projets partiels impliquant une solution «boiteuse». Il y a cependant innovation par le renoncement délibéré à un cahier des charges détaillé allant dans le sens d'un appel d'offres fonctionnel en totalité ou en partie, dans lequel est seulement décrit l'objectif à atteindre sans imposer précisément la façon où le chemin d'y parvenir. Et même si cela pourrait être jugé surprenant au premier abord, une offre financièrement plus avantageuse et plus durable peut souvent l'emporter dans ces conditions. En ce qui concerne la question de l'offre économiquement la plus avantageuse, il est intéressant de constater que le droit suisse des marchés publics en vigueur depuis le milieu des années 1990 (art. 21 LMP), grâce à une intervention parlementaire, vise déjà la concurrence axée sur la qualité, à la différence du droit européen de l'époque. Cependant, comme les acteurs savent intuitivement que le droit des marchés publics est un outil de la logique de régulation conforme à la couche 2 et pensent que l'on peut justifier extrêmement facilement la prise en compte de l'offre la moins chère, une culture d'adjudication (« Vergabekultur ») caractérisée par la concurrence axée sur le prix s'est, contrairement à l'objectif de l'art. 21 de la LMP, instaurée presque un peu partout dans le cadre de la marge de manœuvre expressément accordée à l'administration. Cela dérange évidemment les associations économiques, dont les adhérents soumissionnent en Suisse et peuvent mieux affronter la concurrence axée sur l'innovation et la qualité que la concurrence axée sur le prix. À la différence d'économiesuisse, qui postule une «loi de pureté», selon laquelle les arguments de la couche 2 sont expressément et seuls jugés pertinents, elles se positionnent désormais très clairement en faveur de la logique de régulation de la couche 3. Et ce qui arrive en plus au sein de l'OMC, de l'UE et également en Suisse avec la couche 3, c'est la reconnaissance du fait que la bonne gouvernance dans le secteur public et la prévention de la corruption ne sont pas seulement des moyens nécessaires à l'ouverture du marché, mais que l'intégrité et la crédibilité des pouvoirs publics doivent être considérées comme un objectif de la loi indépendant. Par conséquent, la transparence et une

protection juridique efficace conforme à cette conception ne sont pas seulement utiles pour la concurrence, mais aussi pour la bonne gouvernance. Au niveau de l'État, le goodwill n'est certes pas budgétisé dans les comptes du groupe, mais il peut tout de même la perdre et les pertes correspondantes peuvent lui coûter cher.

Des conflits d'objectifs peuvent exister entre promotion de l'innovation et bonne gouvernance ou la prévention de la corruption. En Suisse, nous pouvons parfaitement nous permettre, compte tenu de nos standards de gouvernance, d'accorder à l'administration, en tant que pouvoir adjudicateur, des marges de manœuvre, même si cela ne correspond pas à l'argumentation habituelle de Transparency International, conçue pour des systèmes totalement corrompus. Ce n'est pas une culture de l'adjudication faisant du processus d'achat une chaîne de décisions «cover my ass» [*protégeant ses arrières*] qui est demandée, mais, en dépit des critères de compliance, à mettre en place à l'aide d'impulsions de direction un système d'incitations, qui récompense le fait de poser la question du sens et d'assumer ses responsabilités. En même temps, on ne peut pas non plus accepter le fait que les acteurs du secteur public s'abritent parfois derrière les contraintes légales là où les responsables des adjudications doivent défendre leurs «policy choices», par exemple entre la concurrence axée sur la qualité et la concurrence axée sur le prix, dans le cadre de leur marge de manœuvre.

Conclusion

Le fait que la CER-N ait précisé le projet du Conseil fédéral de loi fédérale sur les marchés publics du 15 février 2017 dans un sens mettant l'accent sur la concurrence axée sur la qualité et souhaite, après de vifs débats, conformément au communiqué de presse du 28 mars 2018, défendre le critère d'adjudication «durabilité», n'est pas, au vu de la composition du Conseil national, le résultat de manœuvres souterraines de la gauche. C'est plutôt le passage de la logique de régulation de la couche 2 à celle de la couche 3, qui vient d'être décrite, achevé depuis longtemps parmi les nations industrielles, à savoir surtout dans le contexte européen, qui vient ainsi d'avoir lieu. C'est aussi explicitement utile pour le site industriel suisse, ce qui a été de plus en plus clairement admis au cours des dernières années. Dans le cas contraire, par exemple, constructionsuisse, SIA, usic, lignum et swiss textiles ne s'exprimeraient pas d'une manière si indépendante de l'economiesuisse sur ce point. Le défi consistera à faire savoir clairement, en même temps, que nous ne voulons pas revenir au concept de la couche 1, trop fortement marqué par le protectionnisme. La solution réside dans la gestion consciente des conflits d'objectifs. Le cloisonnement de schémas de pensée entiers (par exemple dans le domaine de la durabilité) afin d'éviter les conflits d'objectifs, tel qu'il est à la base du concept de la couche 2, ne permet pas d'atteindre l'objectif voulu et il est loin d'être optimal en ce qui concerne la promotion de l'innovation.

Marc Steiner, juge au Tribunal administratif fédéral (exprime son opinion personnelle) et Thierry Lalive d'Epinay, Senior Partner, hpo ag / 30 avril 2018

Liste des participants

Intervenants/Modérateur

Nicolas	Bueche	Dr. ès sciences
Sylvain	Chaubert	Monod-Piguet + Associés SA
Isabelle	Chevalley	Dr. ès sciences
Agostino	Clericetti	CSD / usic
Jean-Marc	Jeanneret	AJS ingénieurs civils SA
Jean	Malcotti	Grisoni-Zaugg SA
Jacques	Martelain	GESDEC
Marc	Steiner	Tribunal fédéral administratif
Christiane	Wermeille	OFEV
Marc-André	Dubath	Chef de projet Basler&Hofmann, membre commission asr
Laurent	Audergon	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse

Participants

Didier	Aeby	Orllati Granulats & Béton SA
Eric	Amstutz	Müller Frauenfeld AG, inspecteur asr
Christophe	Badertscher	Office de l'environnement
Pascal	Bauer	INFRALAB SA
Françoise	Beltzung	HEIG-VD
Cédric	Berberat	Office des ponts et chaussées du canton de Berne
Christoph	Bondaz	Rampini & Cie SA
Pierre	Bornet	Colas Suisse SA
John	Briquet	Carrières de Lessus HB SA
Luc	Briquet	Carrières du Lessus HB SA
Tony	Bühler	Implenia Suisse SA
Menoud	Cédric	Gravia Palézieux SA
Jean-Côme	Chardonens	Colas Suisse SA
Laure	Chastan	Colas Suisse SA
Léa	Chevenier	Rampini & Cie SA
Alain	Cornaz	Alcord Construction & Co SA
Jérémy	Courtois	Colas Suisse SA
Mélina	Dini	Service de l'environnement Fribourg
Laurent	Dorthe	GCM SA
Boucher	Fabrice	De Cérenville Géotechnique SA
Eric	Favre	Administration communale
Nicolas	Fawer	biol conseils sa
Dominique	Flückiger	Canton de Neuchâtel
Frédéric	Fontannaz	Implenia Suisse SA
Andrea	Franscini	Ville de Lausanne - service des routes et de la mobilité

Stefan	Fuchs	Ecosens SA
Jean-Marc	Furrer	JMF Consulting Sàrl
Bertrand	Girod	Serbeco SA
Didier	Gobat	G. Gobat SA
Nicolas	Greuter	ECOSCAN SA
Sonia	Grossen	Canton de Nauchâtel
Christian	Haldimann	Haldimann AG
Guy	Herminjard	Camandona SA
Antoine	Indaco	CSD Ingénieurs SA
Christine	Jaques	B+S ingénieurs conseils SA
Jean-Marc	Jeanneret	Président VSS
Didier	Jouvenat	Ronchi SA
Claude	Kündig	Inspecteur asr
Loïc	Lair	Cand Landi
Guillaume	Laurent	BG Ingénieurs Conseils SA
David	Lehmann	CSD Ingenieurs SA
Jean	Malcotti	Grisoni-Zaugg SA
Thomas	Merz	Merz-Gruppe, président de l'asr
Anatolio	Monney	KIBAG RE AG
Kurt	Morgan	KIBAG RE AG
Patrick	Oldendorf	biol conseils sa
Schafer	Paola	Grisoni-Zaugg SA
Sébastien	Paratte	CSD Ingénieurs SA
Julien	Parietti	RWB Jura SA
Serge	Pasquier	JPF Gravières SA
Stéphanie	Perret	Armasuisse Immobilien
Frank	Perrin	Ponts et chaussées du canton de Berne
Enguerran	Petit	Cand-Landi SA
Lucien	Pignat	Etat du Valais
François	Pollien	Direction générale de la mobilité et des routes / Entretien
Luis	Ricardo	FAMSA
Christophe	Rohr	Direction générale de la mobilité et des routes / Entretien
Alain	Romailler	Bureau d'études Impact SA
Nicolas	Savioz	leBird
Christian	Schärer	Directeur VSS
Yves	Sennwald	Holinger SA
Jean-Luc	Seydoux	Avesco AG
Nicolas	Sierro	Prodo SA
Jean-François	Silagy	Canton de Nauchâtel
Olivier	Simon-Vermot	Busset, terrassement et transports SA
Frédéric	Steiner	Weibel SA
Thierry	Vialenc	SOGETRI

Patrick	Vieux	GIPO AG
Jean-François	Vullioud	BG Ingénieurs Conseils SA
Florian	Zellweger	Direction générale de l'environnement (DGE)
Amandine	Ziegelmeyer	Ville de Lausanne - service des routes et de la mobilité
Silvia	Burgdorf	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Laurent	Audergon	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Matthieu	Henriot	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Yann	Huet	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Cyril	Inderbittzin	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Carole	Riat	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse

Excusés

François	Glassey	Implenia Suisse SA
Ignace	Perrigaud	Rampini & Cie SA
Miriam	Pellandini	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Helene	Siegrist	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Alex	Ehrat	asr Recyclage Matériaux Construction Suisse
Stefan	Eberhard	Eberhard Gruppe
Olivier	Tappy	Monod-Piguet + Associés SA

Vorstand per 1. Januar 2018

Comité directeur au 1^{er} janvier 2018

Präsident			Président
	Thomas Merz	Merz Gruppe	
Vizepräsidenten			Vice-présidents
	Lorenz Lehmann	Ecosens AG	
	Kurt Morgan	KIBAG RE AG	
Mitglieder			Membres
	Stefan Eberhard	Eberhard Unternehmungen	
	Jean-Marc Furrer	Implenia Suisse SA	
	Stefan Häuselmann	Häuselmann AG	
	Christian Haldimann	Haldimann AG	
	Felix Hofer	JAVA Rückbau+Recycling AG	
	Joe Imgrüth	Schneider Umweltservice AG	
	André Renggli (Gast)	Präsident FSKB	
Generalsekretariat			Secrétariat général
	Laurent Audergon	arv Baustoffrecycling Schweiz	

Revisoren per 1. Januar 2018

Réviseurs au 1^{er} janvier 2018

Martin Montalta	Montalta Gruppe	
Stefan Müller	Müller Gleisbau AG	

Geschäftsstelle per 1. Januar 2018

Bureau au 1^{er} janvier 2018

Geschäftsführer (GF)			Directeur
Laurent Audergon	Dipl. Chem., dipl. Bauing. ETH/SIA, eMBA HSG		
Leiter Inspektorat, Inspektor, Stv. GF	Responsable de l'inspectorat, inspecteur, direct. suppléant		
Cyril Inderbitzin	BSc. Umwelting. ZHAW, Laborant		
Leiterin Aus-/Weiterbildung, Inspektorin	Resp. formation et perfectionement, inspectrice		
Helene Siegrist	BSc. Umwelting. ZHAW, Logopädin		
Inspektoren, Schulungen, Projektleitung	Inspecteurs, formations, gestion de projet		
Carole Riat	BSc. ing. gestion de la nature HEPIA, chargée de sécurité		
Matthieu Henriot	BSc. Umweltingenieur HEIG		
Yann Huet	Dipl. Werkstoffing. ETH, MAS Umweltmanagement ETH		
Administration, Teilprojektausführung	Administration, exécution de projet partiel		
Miriam Pellandini	5-sprachige Kauffrau EFZ		
Alexandro Ehrat	4-sprachiger Mediamatiker EFZ		

PARTENAIRES: **USIC** **VSS** < > **SMI**

SPONSORS OR:

avesco

CAT



FREI FÖRDERTECHNIK

SPONSORS ARGENT:

Gebrüder Egli



TRAITEMENT DE TERRES POLLUEES

SPONSORS BRONZE:



GRISONI-ZAUGG SA



GCM SA
GRAVIÈRE DE LA CLAIÉ-AUX-MOINES



KIBAG. Aus gutem Grund.

Toggenburger

LIEBHERR

**PROBST
MAVEG**



Gurtner Baumaschinen AG

... simplement meilleure!