







Co-funded by the Walloon region

Intersoil 2020 Bruxelles

RAWFILL:

Protéger le sol et atténuer le dérèglement climatique en favorisant le Landfill Mining

Ir. Renaud De Rijdt
Ir. Sébastien Moreaux
Atrasol sprl

Intersoil Bruxelles, mars 2020

1





Cabinet de conseil technique:
(Expertise, Développement de projets, Maîtrise d'oeuvre)

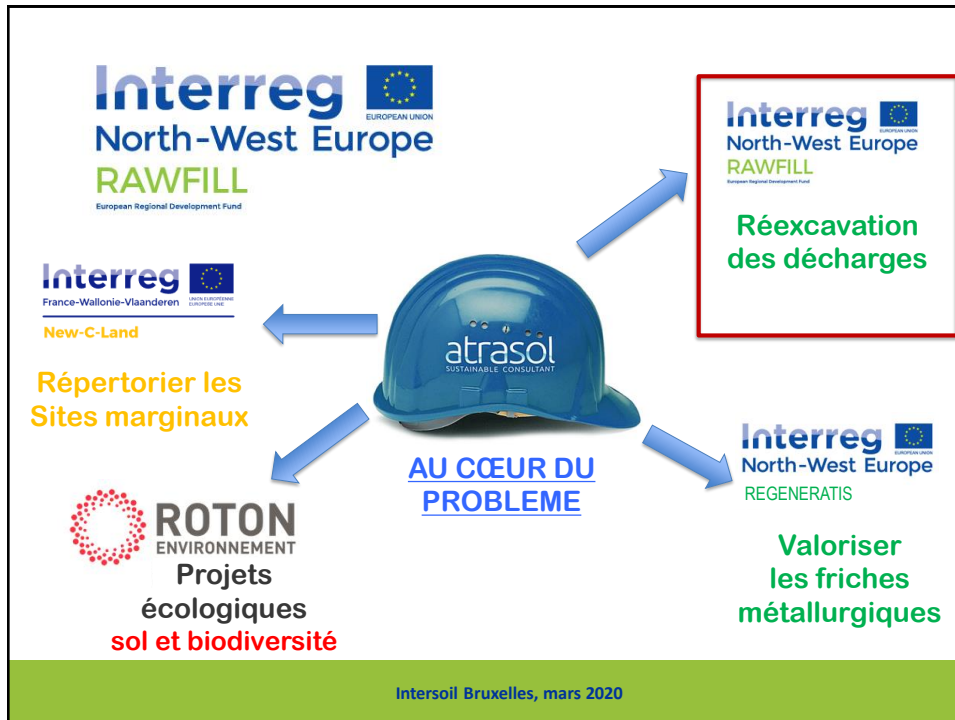
- Réhabilitation des sites industriels,
- Technologies des décharges
(construction, réhabilitation, biogaz, **landfill mining**),
- Dépollution des sols et des eaux souterraines,
- Génie civil environnemental,
- Géologie de l'Ingénieur et Géotechnique,
- Chantiers à impacts réduits.

- Stratégies de développement durable,
- Analyses multicritères,
- SIG,
- Bilan Carbone,
- Stratégies bas carbone,**
- Valorisation des déchets solides,
- Energies renouvelables...

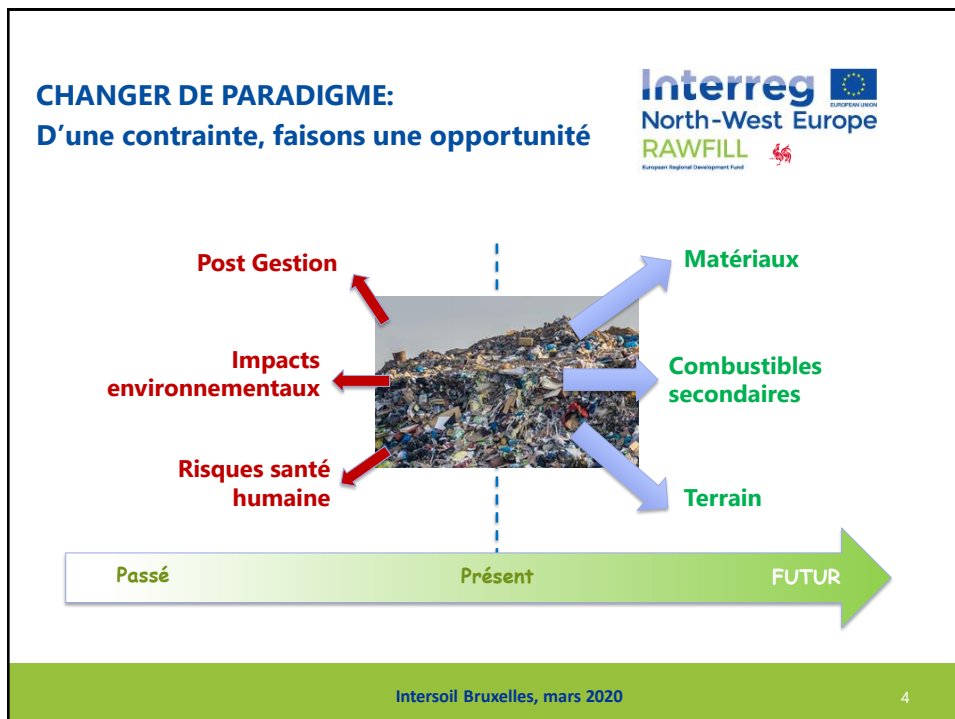
Contact: Renaud DE RIJDT, Ir.
+32 496 166 360
renaud.derijdt@atrasol.eu
www.atrasol.eu

Intersoil Bruxelles, mars 2020

2



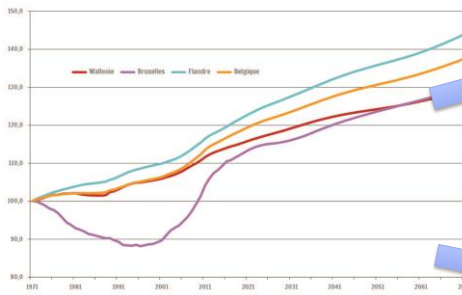
3



4

POURQUOI REEXCAVER/REEXPLOITER ?

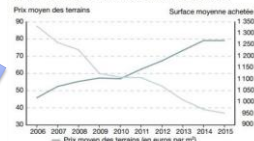
DRIVER N° 1 = POPULATION & ESPACE



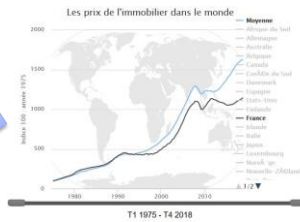
**BELGIQUE, CROISSANCE
DE LA POPULATION**

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund

Graphique 1 : évolution du prix au m² et de la surface moyenne des terrains achetés entre 2006 et 2015



Champ : France entière, terrains achetés par des particuliers en 2015 en vue de la construction d'une maison individuelle, permis délivrés en 2015.
Source : SCS&L, EPFIR 2016.



PRIX DES TERRAINS

Intersoil Bruxelles, mars 2020

5

5

POURQUOI REEXCAVER ?

DRIVER N°2 = BESOIN EN RESSOURCES

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund



PAS ENCORE, MAIS...

Intersoil Bruxelles, mars 2020

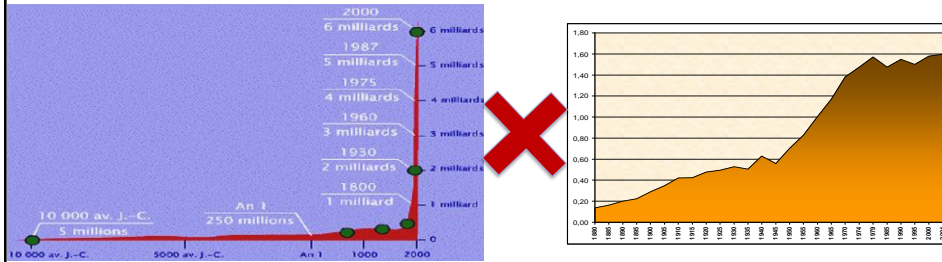
6

6

POURQUOI REEXCAVER ?

DRIVER N°2 = BESOINS EN RESSOURCES
...DEMAIN?

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund



POPULATION X CONSOMMATION
= PRESSION SUR L'ENVIRONNEMENT

BRACA/UCIE Octobre 2019

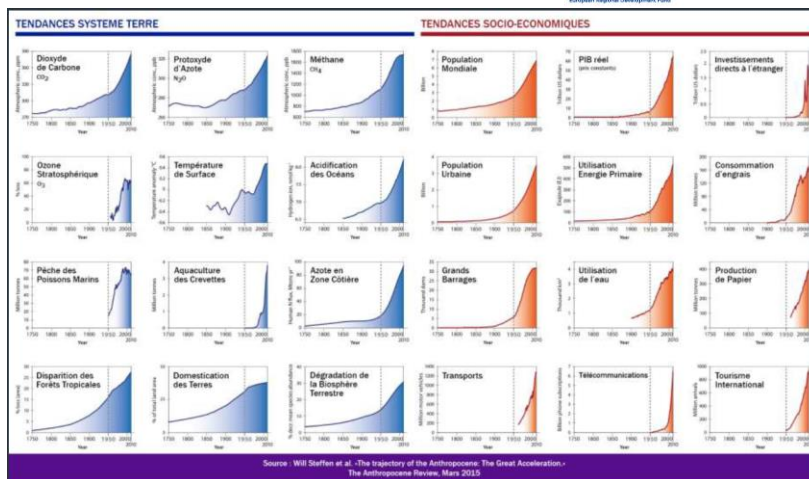
7

7

POURQUOI REEXCAVER ?

DEMAIN...

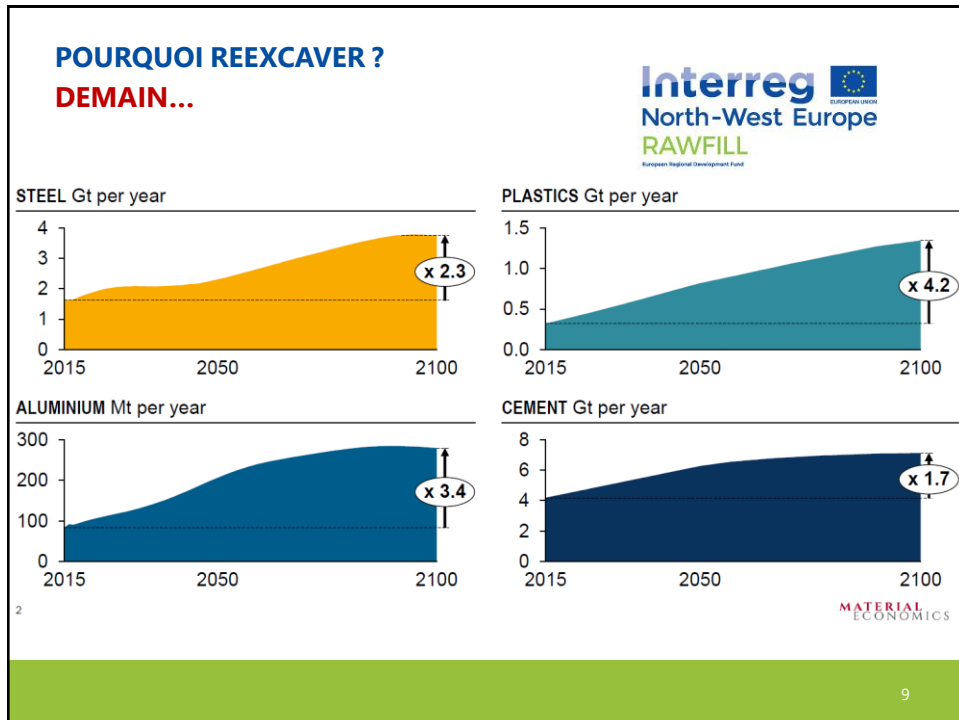
Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund



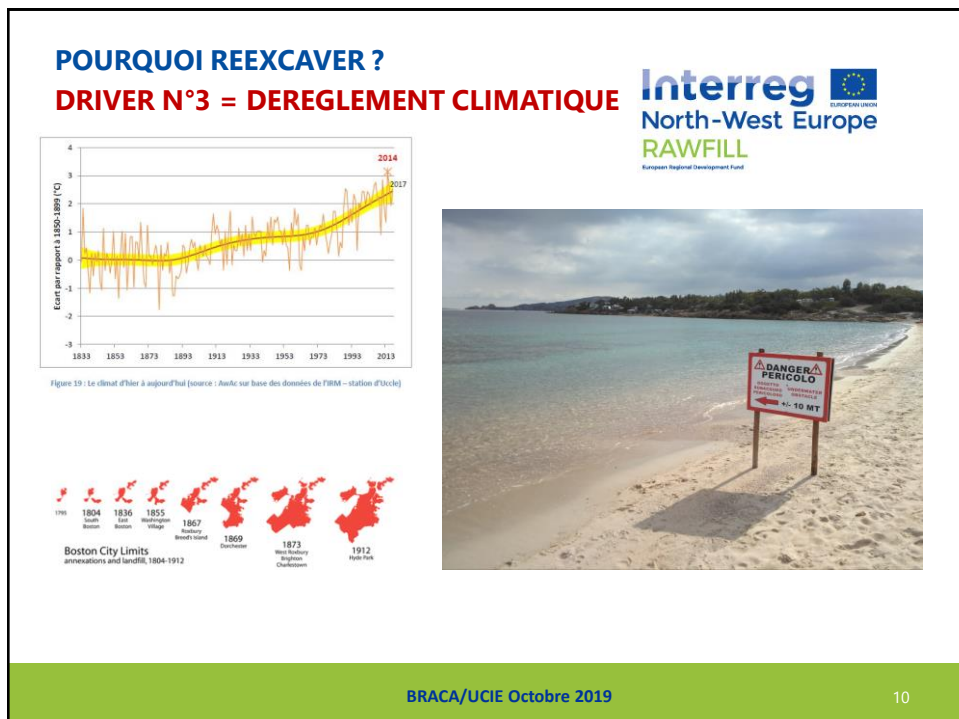
Source : Will Steffen et al., 'The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration',
The Anthropocene Review, Mars 2015

8

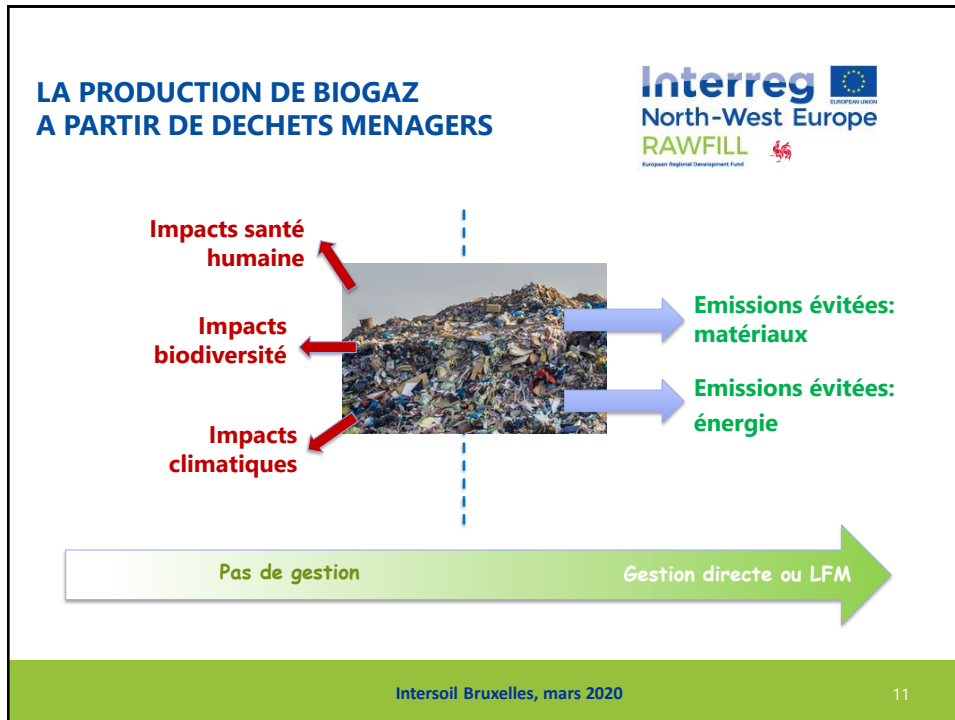
8



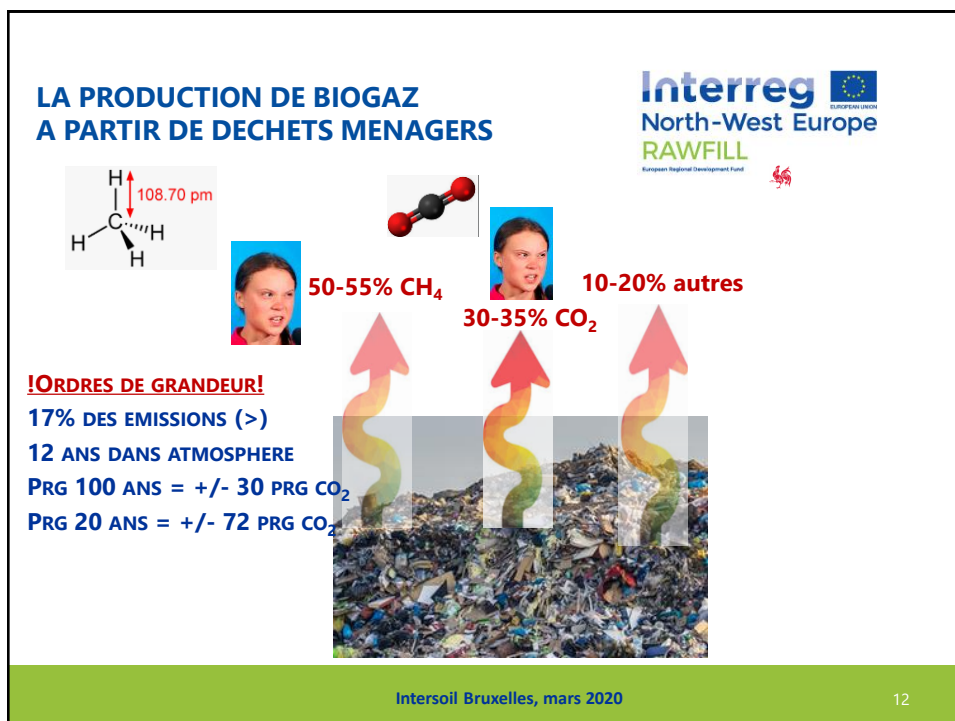
9



10



11



12

LA PRODUCTION DE BIOGAZ A PARTIR DE DECHETS MENAGERS



10-20% autres dont O_2 , H_2S +



	Concentration Mars 95 Emission $\mu g/m^3$
Benzène	106
Triméthyl stilbine	6
Méthanethiol	49
2-Butanethiol	567
Chlorure de vinyl	712
1,2,4-triméthylbenzène	5606
1,3,5-triméthylbenzène	1606
Dichlorométhane	7
Toluène	10857
1-Méthyl-4(1-méthyléthyl)benzène	22020

Intersoil Bruxelles, mars 2020

13

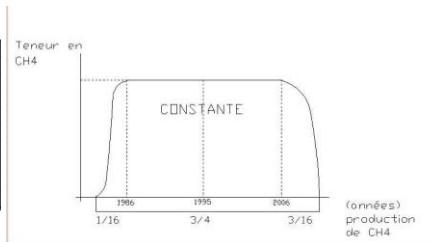
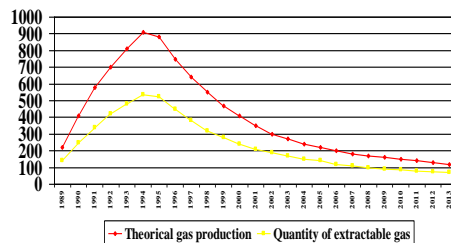
13

PRODUCTION DE METHANE ET CONCENTRATION DANS LE TEMPS



Nm^3/h

Evaluation of gas production



!ORDRES DE GRANDEUR!

1 T DÉCHETS MÉNAGERS = 250 Nm^3 BIOGAZ

1 MILLION M^3 DÉCHETS = 1 MW

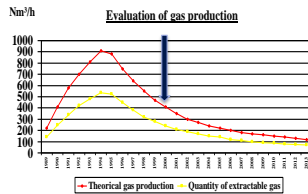
Intersoil Bruxelles, mars 2020

14

14

EVALUATION DE LA PRODUCTION RÉSIDUELLE

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund



CONNAISSANCE DE LA DÉCHARGE (ÉTUDE HISTORIQUE)
TENEUR RÉSIDUELLE EN MATIÈRES ORGANIQUES (ESSAIS)
DÉGAZAGE PILOTE ET TORCHÈRE PILOTE

=> ÉLIMINATION DU CH₄ = VALORISATION SUR SITE SI ENCORE RENTABLE
(MOTEUR À BIOGAS + TORCHÈRE)

=> LANDFILL MINING POUR VALORISATION ÉNERGÉTIQUE (CHALEUR + ÉLECTRICITÉ)



Intersoil Bruxelles, mars 2020

15

15

INVENTAIRE AMÉLIORÉ = ELIF

- ✓ Enhanced
- ✓ Landfills
- ✓ Inventory
- ✓ Framework

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund

Un inventaire des décharges est une liste de décharges couvrant une zone géographique donnée et contenant de l'information (surtout environnementale) pour chaque site

Un **inventaire amélioré** des décharges est une liste de décharges couvrant une zone géographique donnée et contenant de l'information pour chaque site:

- Données pour évaluer son potentiel économique
- Données pour planifier sa/ses méthode(s) de gestion durable(s)

Passé

Présent

FUTUR

BRACA/UCIE Octobre 2019

16

16

QUE FAIRE DE L'INVENTAIRE ?



- ✓ L'utiliser pour quantifier le potentiel "minier" d'un site **CH₄**
- ✓ L'utiliser pour nourrir un OAD qui va sélectionner les meilleurs projets en vue d'établir des modèles d'affaires
- ✓ L'utiliser pour planifier une gestion dynamique d'un site (dont ses usages intermédiaires)

CH₄

17

17

STRUCTURE DE L'INVENTAIRE



0. INFORMATION
GENÉRIQUE

1. SITUATION
ADMINISTRATIVE

2. ALENTOURS

DECHARGE:
3. Géométrie
4. Contenu

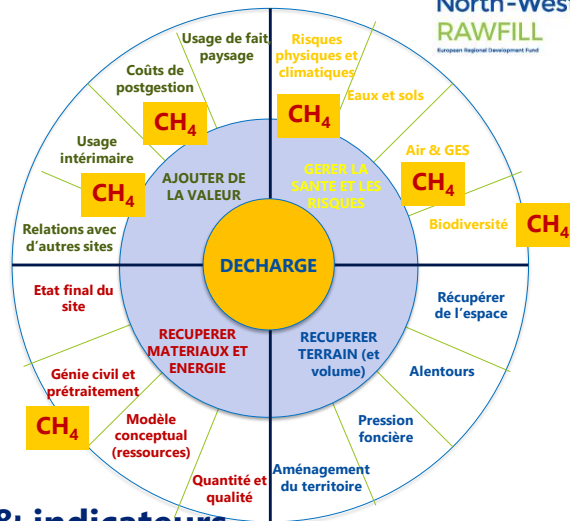
Section	Definition	Fields examples
0. Generic information	Information about datasheet creation and maintenance	Date of creation, updating and who is responsible
1. Landfill ID Card	All administrative information about a given landfill	Name, location, owner, operator, monitoring, aftercare, legal status, permits
2. Surroundings	All relevant data about the landfill's surroundings	Land planning, territorial strategy, current use, specific risks, geology, groundwater, access
3. Geometry	Landfill geometry, regardless wastes information	Surface, volume, depths, stability, bottom, capping, biogas network
4. Wastes CH₄	Specific information about the landfill's waste streams	Types, density, water and gas content, temperature, estimated composition from RDM

BRACA/UCIE Octobre 2019

18

18

CH₄ dans ELIF



Drivers & indicateurs

BRACA/UCIE Octobre 2019

19

19

BILAN DES ÉMISSIONS

Ne rien faire = tout le méthane retourne à l'atmosphère

Vs.

Valoriser le méthane par combustion = le transformer en CO₂

+ Economie de combustibles (biobasés ou non biobasés)



Intersoil Bruxelles, mars 2020

20

20

3 SCÉNARIOS

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund



1. LAISSER LES CHOSES TELLES QUELLES

Intersoil Bruxelles, mars 2020

21

21

3 SCÉNARIOS

Interreg 
North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund



2. DEGAZER

2.1 Couvrir

2.2 Collecter

2.3 Valoriser/Éliminer

- En chaleur si usage local
- En électricité si usage local ou raccord au réseau



Intersoil Bruxelles, mars 2020

22

22

3 SCÉNARIOS



3. LANDFILL MINING

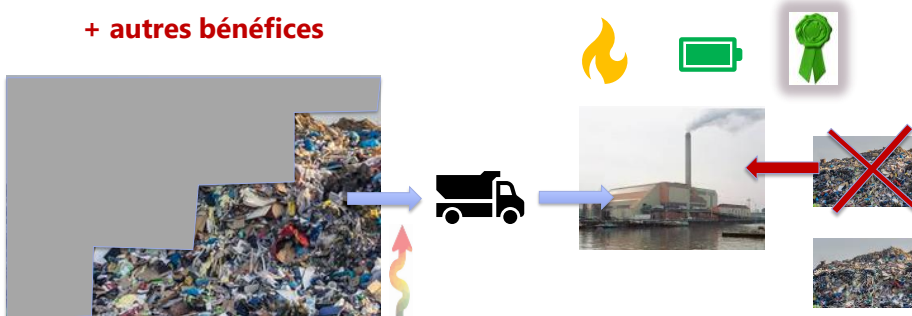
3.1 Excaver

3.2 Trier/Préparer

3.3 Transporter la fraction combustible (CSS)

3.4 Valoriser

+ autres bénéfices



Intersoil Bruxelles, mars 2020

23

23

**POUR CHAQUE SCENARIO,
SUR LE PLAN DU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE:**



1. Évaluer $Q\text{ CH}_4$ et $Q\text{ CO}_2$ produits (émis, valorisé, fuites) jusqu'à épuisement (depuis une date future donnée)
 1. Par les déchets
 2. Par les travaux
 3. Par les transports
 4. Par la valorisation/élimination
2. Évaluer les quantités de CSS/matériaux/énergies fossiles épargnés et les éventuelles émissions évitées

Intersoil Bruxelles, mars 2020

24

24

Q&A

Interreg 
 North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund

BRACA/UCIE Octobre 2019

25

25

Interreg 
 North-West Europe
RAWFILL
European Regional Development Fund

Thank you!

RAWFILL

26