

PROJETS À L'ÉCHELLE PILOTE: UN TOUR D'EUROPE

M. Besson, I. Gonzalez-Salgado, L. Cavaille, Y. Bessiere, M. Sperandio, S. Dubos, E. Mengelle, E. Paul



DIES MÄRCHEN WIRD
WOHL NIEMALS WAHR



Düsseldorf,
Germany



La séparation à la source = ce qui est visé par les projets « pilote »

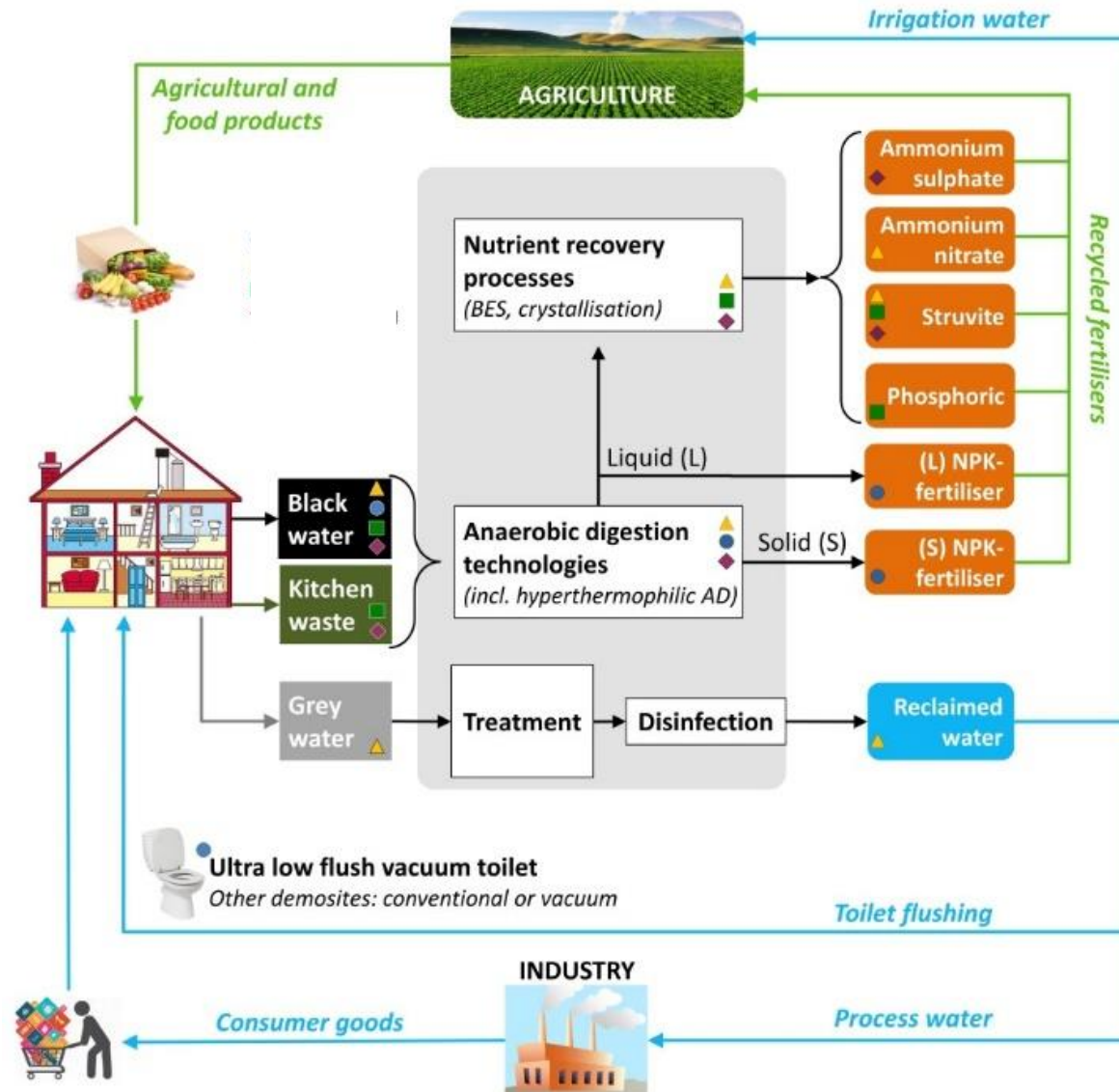
- 1) Eau
- 2) Énergie
- 3) Matière organique
- 4) Nutriments
- 5) Réduire les risques sanitaires
- 6) Réduire les réseaux
- 7) Approches intégrées eau/énergie et parfois déchets



Fournir des services

- Usages divers pour les eaux
- Electricité et chaleur
- Fertilisants, amendements...
- Sensibilisation

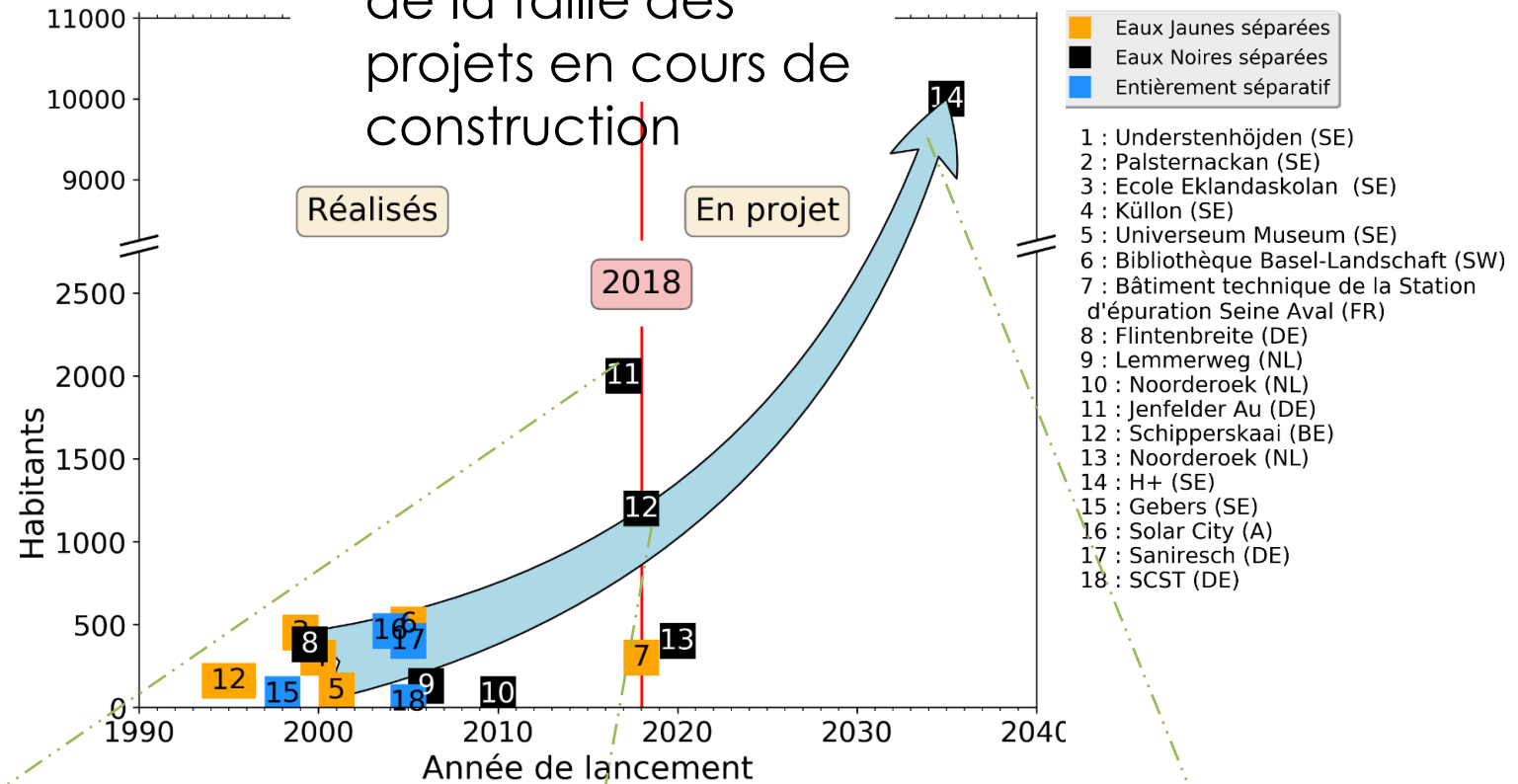
La séparation à la source = ce qui est visé par les projets « pilote »



La séparation à la source = une réalité européenne

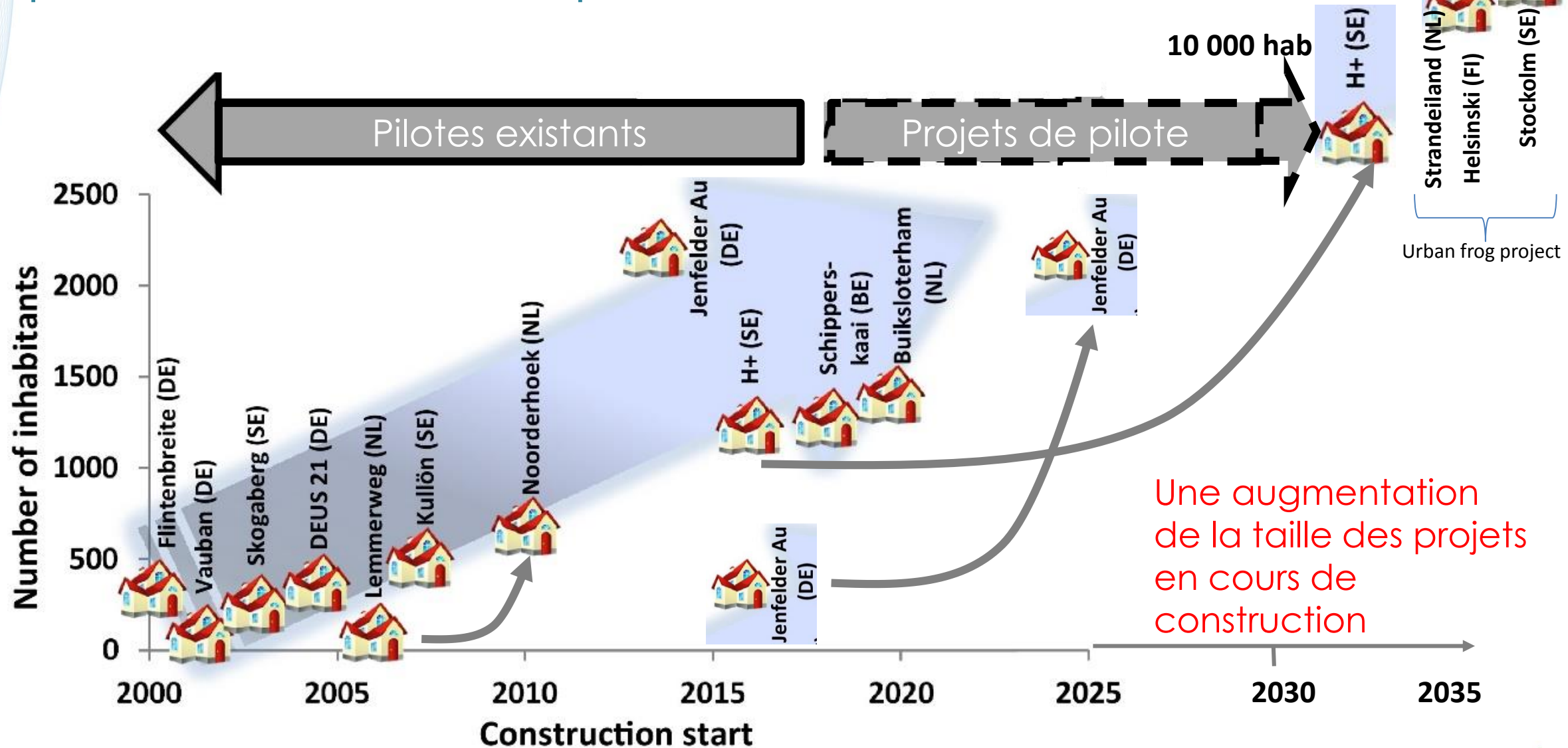
- Des projets en Europe depuis le milieu des années 90

- Une augmentation de la taille des projets en cours de construction



Taille et début de la construction des projets pilotes avec systèmes de séparation à la source en Europe du Nord.

30-50 000 hab



DES PIONNIERS

La séparation à la source = pour l'Europe, une histoire qui débute en Suède



Suède : depuis 1990



Environ 135 000 toilettes séparatives dans des maisons secondaires ou en habitation principales (Kvarnström et al., 2006)

Séparation
A la source

Stockage

Collecte

Traitement

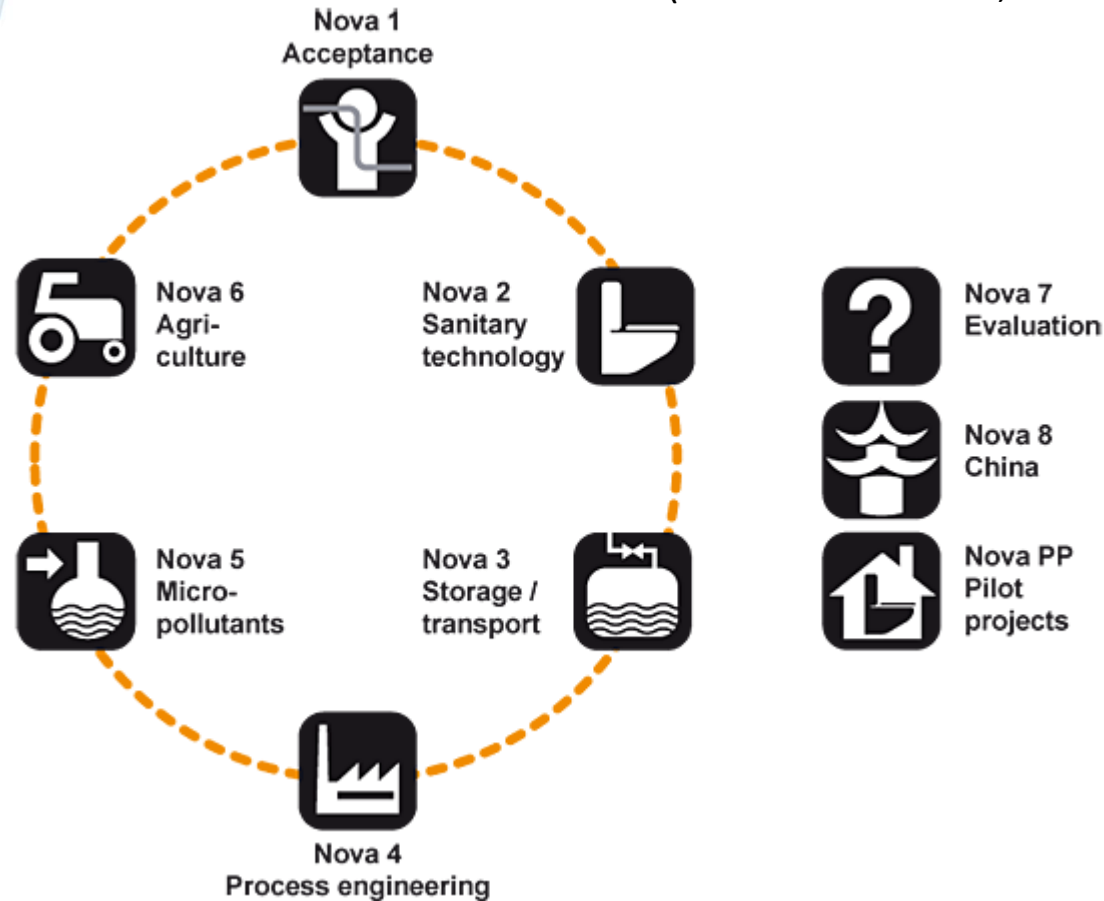
Valorisation
agronomique



EAWAG, Suisse. Un focus sur l'urine!

Projet multidisciplinaire Novaquatis (2000-2006).
Projet pilote de la bibliothèque Basel-Landschaft.

(Larsen and Lienert, 2007)



- ✓ Depuis 1997 dans l'immeuble de l'Eawag
- ✓ 2001, quatre appartements
- ✓ 2002-2004 l'Université des sciences appliquées du Nord-Ouest
- ✓ 2005, bibliothèque Basel-Landschaft (environ 200 000 visiteurs par an)

Solar city, Linz, Austria (2004)

(Oldenburg et al., 2009)



Plateforme de recherche pour étudier les différents aspects de l'épuration décentralisée des eaux usées.

Projet pilote de moyenne envergure dans une nouvelle zone urbaine à Linz, en Autriche. Il dessert 250 habitants répartis dans 88 appartements et 270 élèves.



Urine – containers and pre-composters for 106 flats and a school in Linz, Austria
Reserach project of Linz AG , Water and Power Utility of the city

(Hochedlinger et al., 2008)

SCST à Berlin (Allemagne)

Sanitation Concepts for Separate Treatment of Urine, Faeces and Greywater, Stahnsdorf

Berliner Wasserbetriebe (BWB)

Vivendi Water (VW)

2 immeubles : emménagement
entre 2003 et 2006

- 10 appartements
- quelques bureaux



Kompetenzzentrum Wasser
Berlin. Anton Peter-Fröhlich

Projet SANIRESCH (Allemagne)

(SANitaryRecycling ESCHborn) 2009 - 2012



Devenir au-delà du bâtiment



Résultats pointent les forces et les faiblesses du concept et chiffrent les aspects économiques et impacts environnementaux, + acceptation, risques de réutilisation pour l'environnement et la santé, économie, conditions juridiques...



Une multiplication des sites d'essais pilote et une montée en échelle!

Les développements « pilote » en Allemagne

Expériences à l'échelle **des maisons** Ou de bâtiments

(100 maisons 300 Pers.)

Une multitude de projets bien répartis dans l'espace et dans le temps

(1.300 Pers.)

Jenfelder Au, Hamburg: Implementation of Hamburg Water Cycle ©

Urine diversion on block level: Emscherquellhof, Lambertsühle

DEUS 21 in Knittlingen: vacuum sewer system, biogas production

ecoQuartier Pfaffenhofen: GW/SW, terra preta production, constructed wetlands

Various „Eco Settlements“: Allermöhe, Braamwisch, Kieler Scholle, Bielefeld-Waldquelle

Lübeck-Flintenbreite: GW-BW separation, Vacuum sewer, treatment of GW in constructed wetlands

Various implementations on block level e.g. in Berlin: GW/ rainwater reuse; heat recovery e.g. Block 6

GIZ office building in Eschborn: urine diversion, SANIRESCH project

ABG, Frankfurt: Heat recovery from wastewater streams



Source: Weltkarte.com

Projet DEUS21, Knittlingen (Allemagne)

- Projet de 2006 à 2010
- 100 maisons connectées \approx 300 personnes
- 2010 :
 - 20% ont des toilettes sous vide
 - 25% ont des broyeurs de cuisine



Projet DEUS21 Knittlingen (Allemagne)

- L'installation

Module membranaire digesteur ligne eau



Décanteur et digesteur ligne eau



Digesteur ligne boue

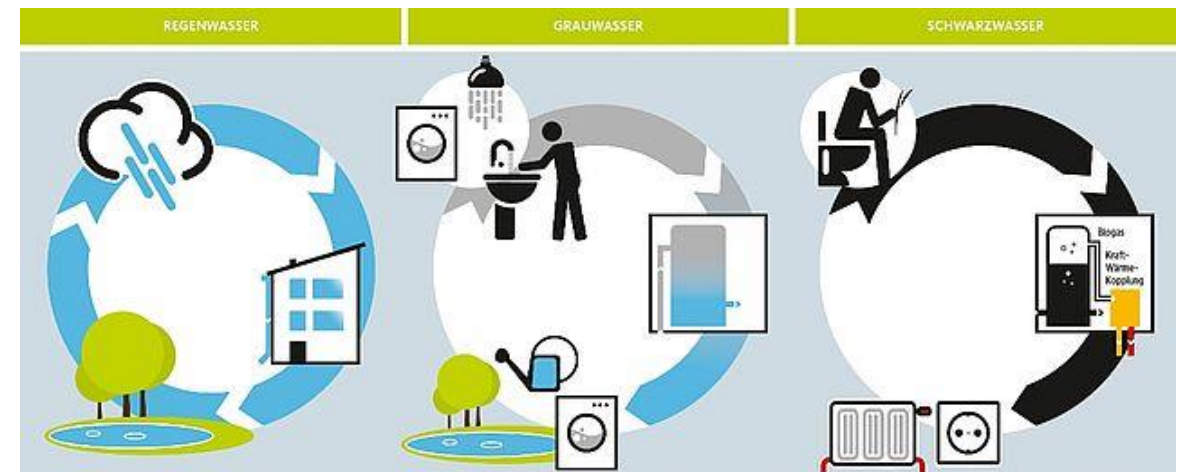
Jenfelder Au, Hamburg (Allemagne)



Rénovation quartier à Hambourg 35 ha:

- Démarrage 2009
- Prévu pour 2 000 habitants, 770 logements
- Premiers habitants (50 appartements) ont emménagés en février 2017

HAMBURG WATER CYCLE®



Exemple de Hambourg: séparer eaux noires et eaux grises

Eaux noires

Technique sous vide



Augustin et al. 2014 (Wat. Sci. Tech.)



Digestion anaérobie

Pompes à chaleur géothermiques et les systèmes solaires

Engrais & amendements



Eaux pluviales



ISOE:analyse socio-technique.

Hamburg Water Cycle; Les défis rencontrés

Réglementaires

- Impossible de mixer eaux noires et biodéchets car pas de statut.
- Hamburg Wasser est responsable des installations à partir de toilettes
 - contrat particulier pour les acheteurs
 - tentatives de changer la réglementation par un amendement (en cours depuis 2010)
- Rejets des eaux grises dans les bassins très stricts (quasi eau potable) → pas de choix du traitement

Techniques

- Peu d'entreprises savent gérer un réseau sous vide (architectes, constructeurs, plombiers...)
- Besoin de connaissance des qualités d'eau à traiter

Lemmerweg Oost & Noorderhoek districts, Sneek (Netherlands)

Waterschoon system (depuis 2005)



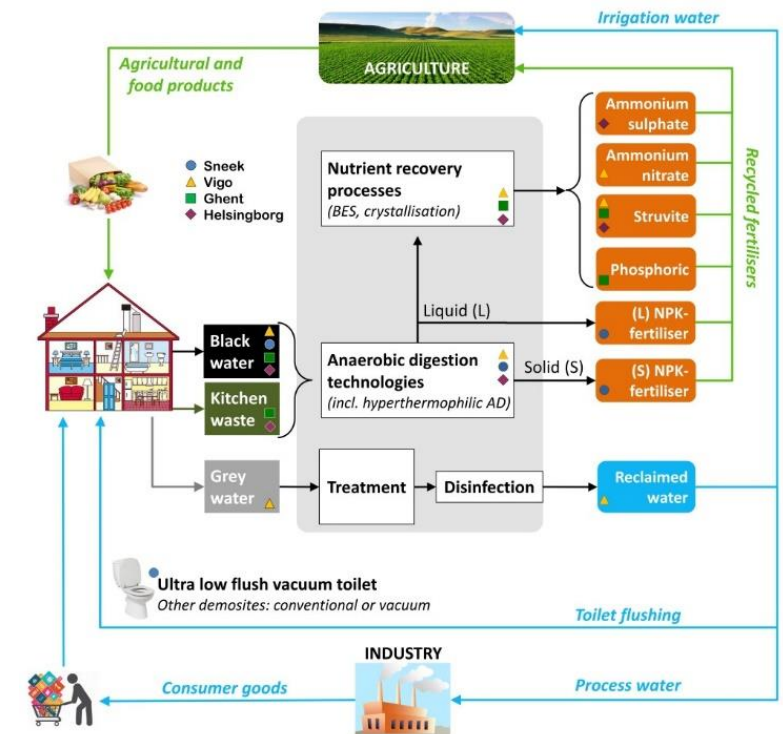
Noorderhoek

Lemmerweg Oost

32 homes
130 pers.

232 new homes
400 pers.

- Wetterskip Fryslân,
- Woningstichting de Wieren,
- STOWA,
- the municipality of Súdwest –Fryslân,
- DeSaH bv



Lemmerweg Oost & Noorderhoek districts, Sneek Netherlands, Waterschoon system (depuis 2005)

12% de la demande totale en gaz du district



Economie d'eau par les ménages (25-50%)
Réduction des polluants, N, P et micropolluants
Production de fertilisants

- ✓ Chaleur des eaux grises pour chauffer les maisons; -10% sur chauffage des maisons.
- ✓ Biogaz fournit une économie supplémentaire de 10%.
- ✓ Ceci est associé à une installation de stockage d'énergie thermique et à une pompe à chaleur située dans le bâtiment énergétique.

Sneek: un apprentissage qui fait boule de neige!

- STOWA
- DeSaH

Futur projects?

- Ministry of I&E, new officie building with 4.300 employees in The Haque
- Buiksloterham (?),
- Amsterdam, 1000 houses Kreekrijk (?), Zaanstad, 900 houses Almere (?),
- 900 houses Helsingborg (?),
- 350 houses Gent

EAWAG (Suisse). Conception à l'échelle du bâtiment!

NEST



- Urine: NEST recycle les nutriments et produit son propre engrais « Aurin »
- Eaux grises: les eaux grises traitées des cuisines et des salles de bain seront testées pour réutilisation
- Fèces: les boues fécales pressées et séchées seront utilisées comme biocarburant



**Une
structuration
européenne
soutenue.
Un partage des
expériences**

Une intégration des projets dans une dimension européenne: Run4Life

<https://run4life-project.eu/about/>

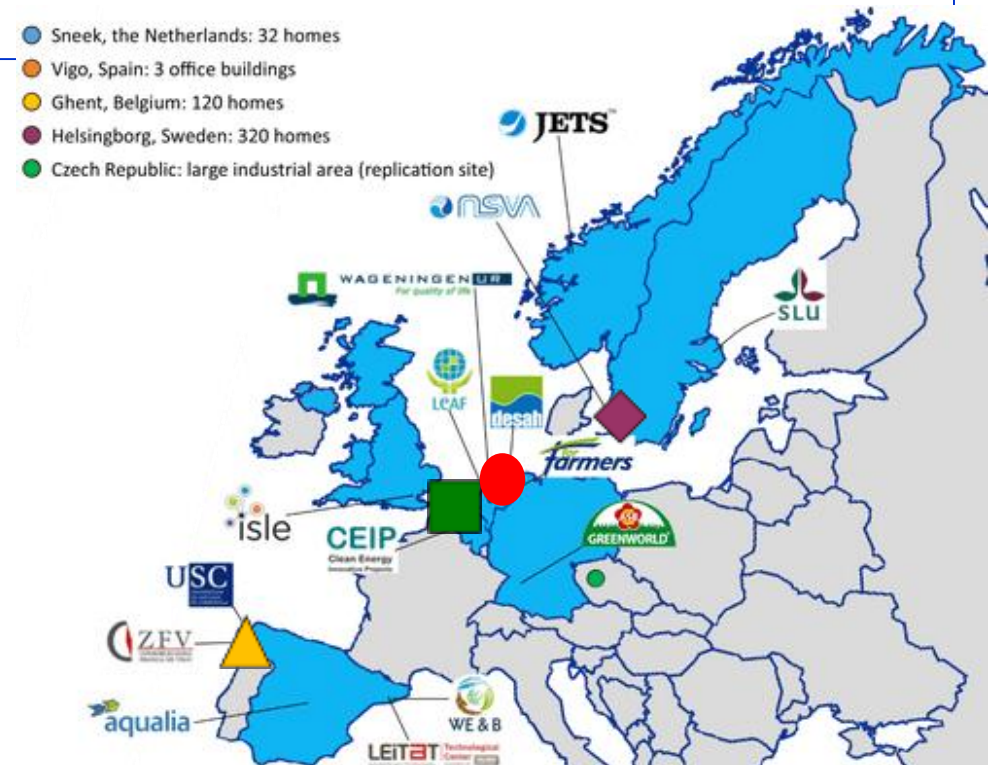
Stratégie alternative pour améliorer la récupération des éléments nutritifs, basée sur un traitement décentralisé des flux d'eaux usées domestiques séparées et des déchets de cuisine organiques.

Financement du programme européen Horizon 2020

15 partenaires: universités, fournisseurs de technologie, services publics, utilisateurs finaux et experts en sciences sociales et humaines

Durée du projet: juin 2017 - mai 2021

●	Sneek, the Netherlands	32 houses	In operation
▲	Vigo, Spain	3 office buildings	In operation
■	Ghent, Belgium Nieuwe Dokken	120 houses	Under construction
◆	Helsingborg, SE H+ project	320 houses	Under construction



Projets avec accent sur les démonstrateurs-pilote: Run4Life

VIGO



- ✓ 40 entreprises, 200 pers.
- ✓ Traitement in situ des eaux grises et des eaux noires
- ✓ Systèmes bio-électrochimiques pour la récupération d'azote (LEITAT)

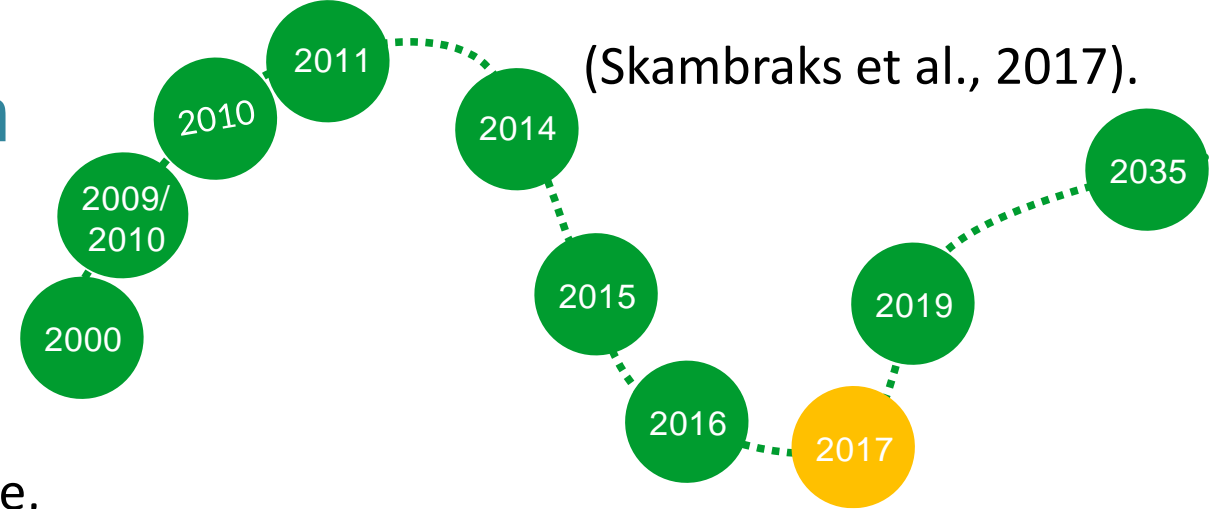
Nieuwe Dokken, Ghent



- ✓ 430 logements, 1200 pers.
- ✓ DA, recuperation de N et P (struvite).
- ✓ Eaux grises et traitées réutilisées par une industrie

H+ projektet: Helsingborg, Sweden

- ✓ 100 ha
- ✓ Démarrage 2017, finie en 2035,
- ✓ 10 000 habitants, 320 appartements + bureaux
- ✓ cooperation between the municipal waste, energy and water utilities



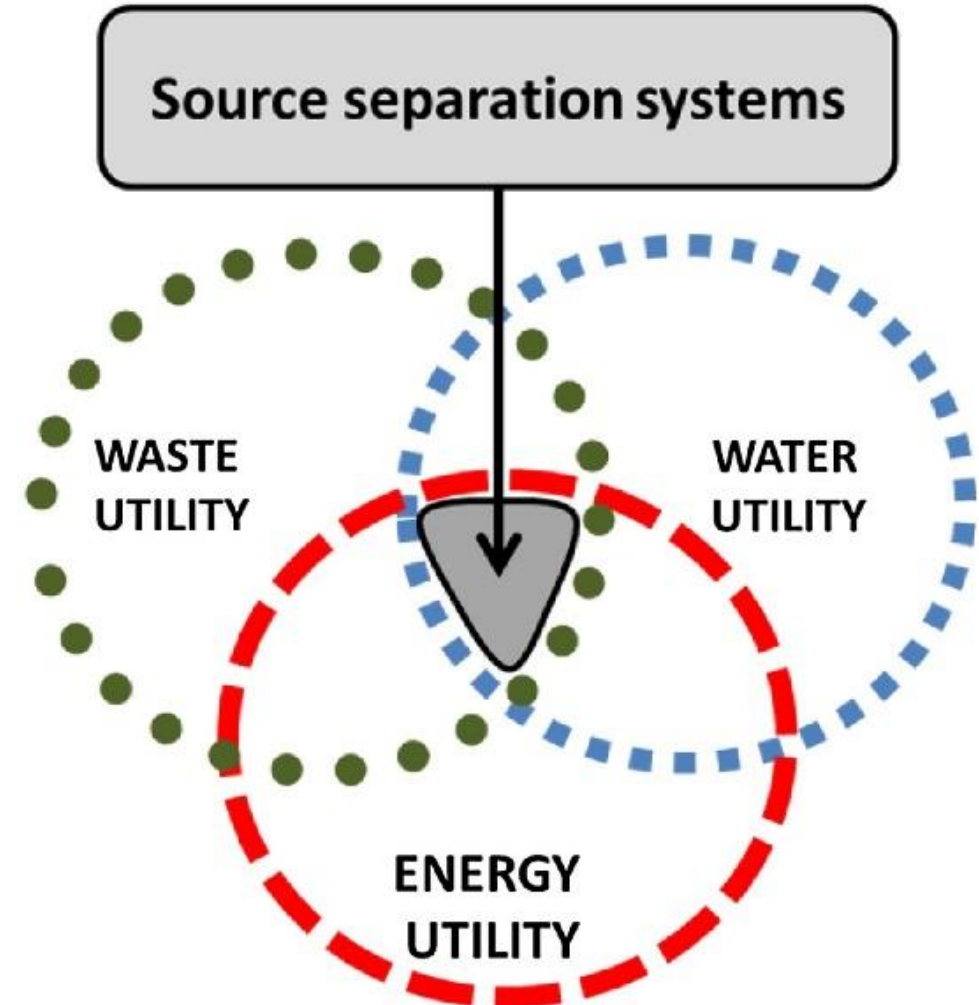
Un premier bilan

Bilan des projets « pilote »

- Techniques existantes mais manque de tests pilote en condition réelle. Améliorations nécessaires.
- **Manque de soutien et de coordination à tous les niveaux, du gouvernement central aux autorités locales: Pas de culture sur la séparation à la source.**
- Législation inadaptée pour de nombreux aspects. Réticences car les changements touchent la santé, l'environnement et les infrastructures. A faire évoluer.
- **Economie. Pour le moment, c'est plus cher mais calculs souvent bornés à l'épuration**
- ACV a priori plus favorable mais optimisation à faire notamment sur énergie.

Des projets durables à grande échelle qui pourraient faire changer le regard sur la séparation à la source

Les systèmes de séparation à la source transcendent les frontières traditionnelles entre déchets, eau et énergie

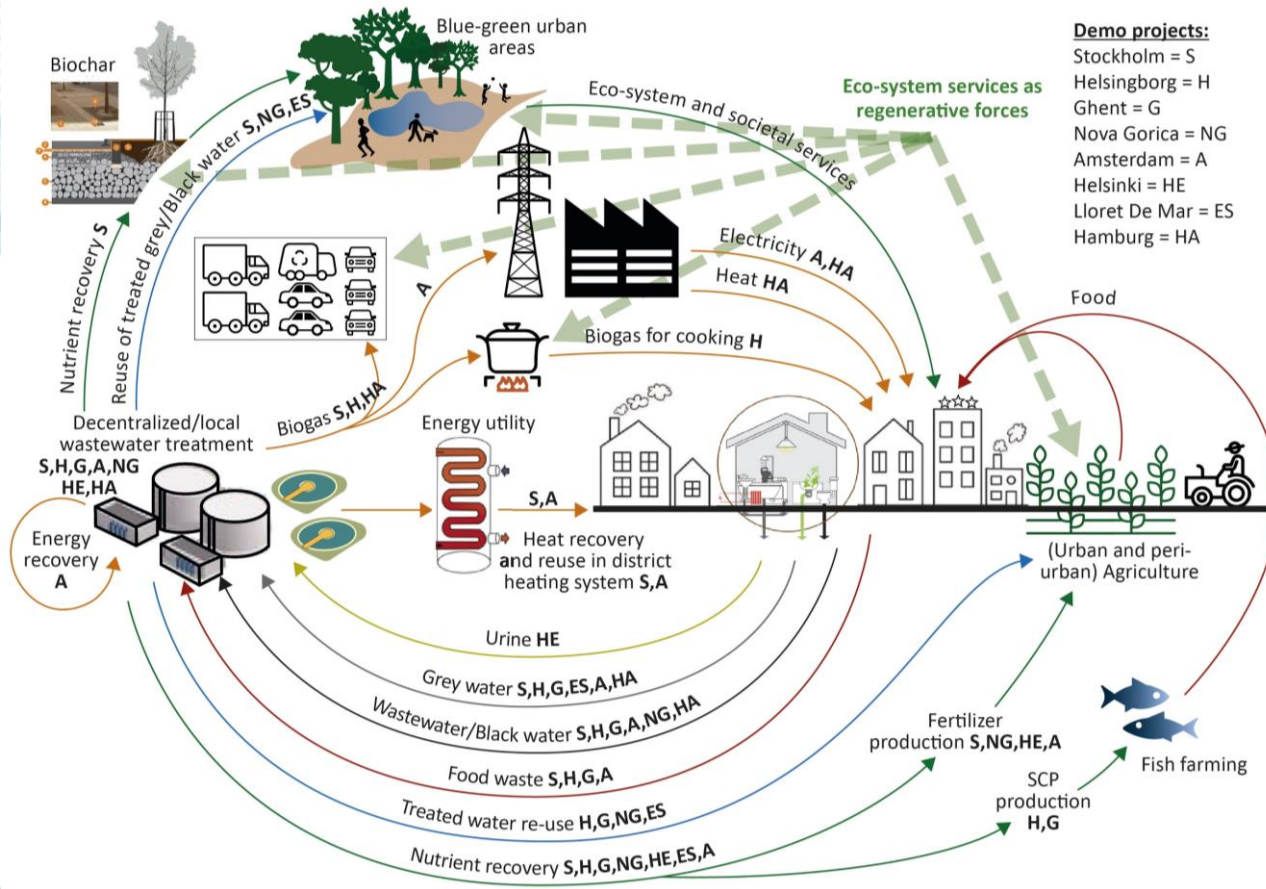


Facteurs ayant motivé la décision de mettre en œuvre des systèmes de séparation à la source dans les zones pilotes existantes et prévues.

		Existing areas		Planned areas		
		Flintenbreite	Noorderhoek	Jenfelder Au	Schipperskaai	H+
Governmental drivers	National goals		Light grey	Light grey	Light grey	Dark grey
	Local area goals			Dark grey	Dark grey	Dark grey
Internal drivers	Decreased operation costs	Light grey			Dark grey	
	Gaining knowledge		Dark grey	Light grey	Light grey	Dark grey
Market external drivers	Marketable products		Dark grey	Light grey	Dark grey	
	Financial support			Dark grey	Light grey	
Non-market external drivers	University collaboration	Light grey	Dark grey	Light grey		
	Demands from media or NGO					

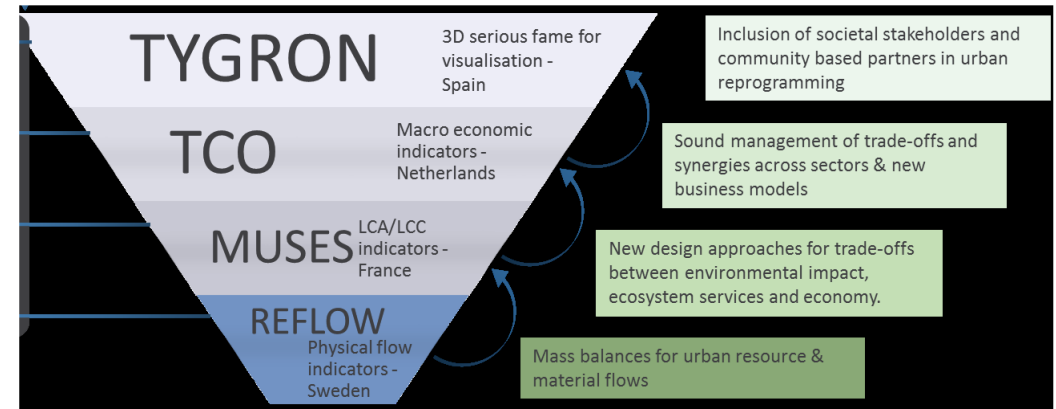
Legend: **White:** Not considered or of no influence on the decision to implement.
Light grey: Considered as important, has contributed to the decision to implement.
Dark grey: A main driver for the decision to implement source separation systems.

Face à la complexité: Besoin d'outil de planification et de capitalisation

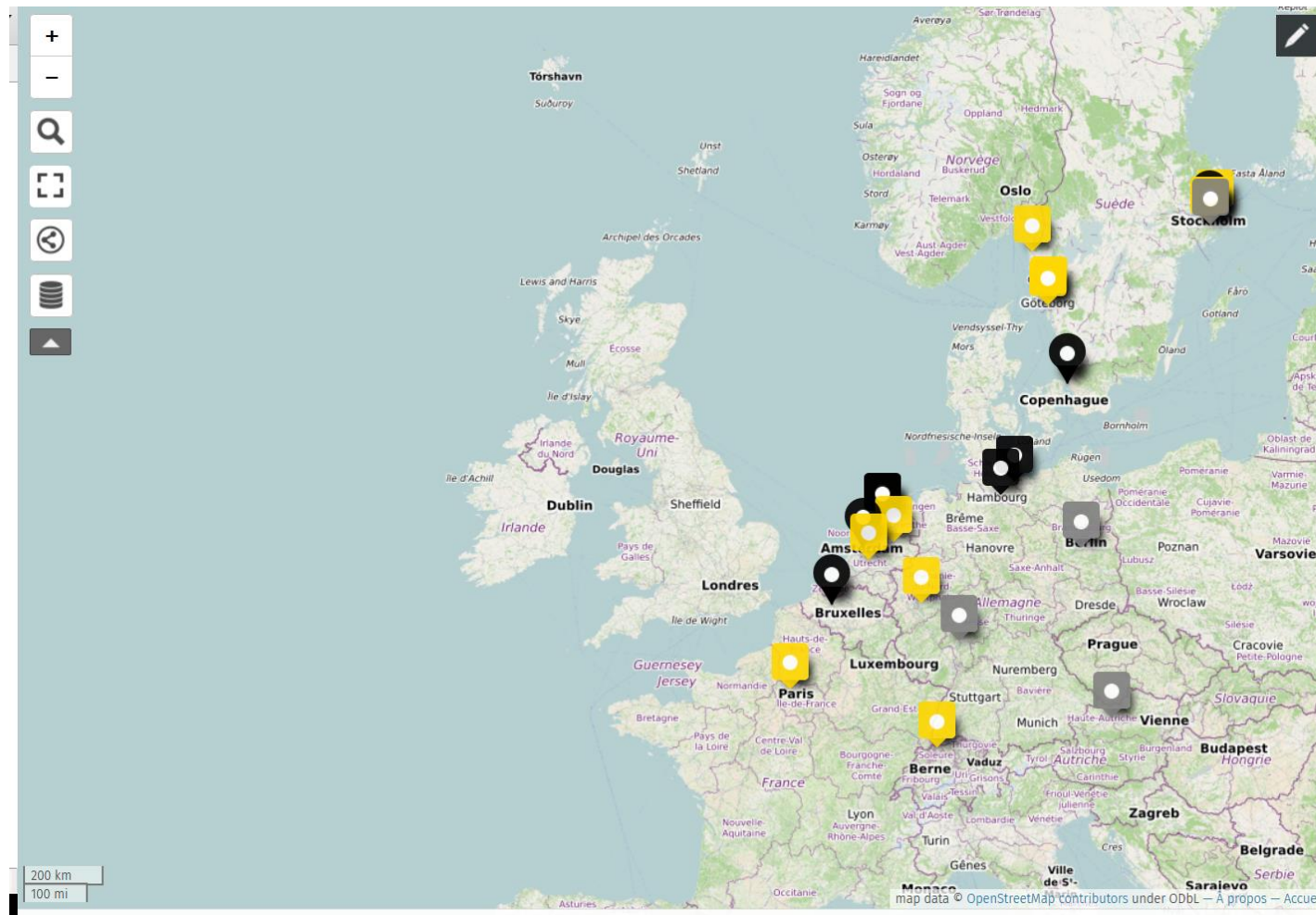


Demo projects:
 Stockholm = S
 Helsingborg = H
 Ghent = G
 Nova Gorica = NG
 Amsterdam = A
 Helsinki = HE
 Lloret De Mar = ES
 Hamburg = HA

Projet européen « Urban Frog »



Création d'une base de données des projets pilotes, diffusable



Visualiser les données X Fermer

Pilot projects of source-separation in Europe

par wqhfqkhnmoi

- Blackwater separation
- Urine separation
- Everything separated

Crédits

Schipperskaai

Opening Year: 2020
City: Ghent
Number of users: 1200
Urban typology: Buildings (higher than 3 floors)

Collection: Vacuum toilets and vacuum sewer.
Treatments: Anaerobic digestion of blackwater with food waste (Upflow anaerobic sludge blanket). The liquid digestate is precipitated as struvite. The greywater are treated with conventional activated sludge with heat recovery.

Reference: Skambraks, A.-K., Kjerstadius, H., Meier, M., Davidsson, Å., Wuttke, M., Giese, T., 2017. Source separation sewage systems as a trend in urban wastewater management: Drivers for the implementation of pilot areas in Northern Europe. *Sustainable Cities and Society* 28, 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.09.013> OtterWasser GmbH, 2009. Ecological housing estate, Flintenbreite, Lübeck, Germany (Case study of sustainable sanitation projects), Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA).



DIES MÄRCHEN WIRD
WOHL NIEMALS WAHR



Düsseldorf,
Germany

Ce conte de fée
ne se réalise
jamais

but

**we can work on
it !**