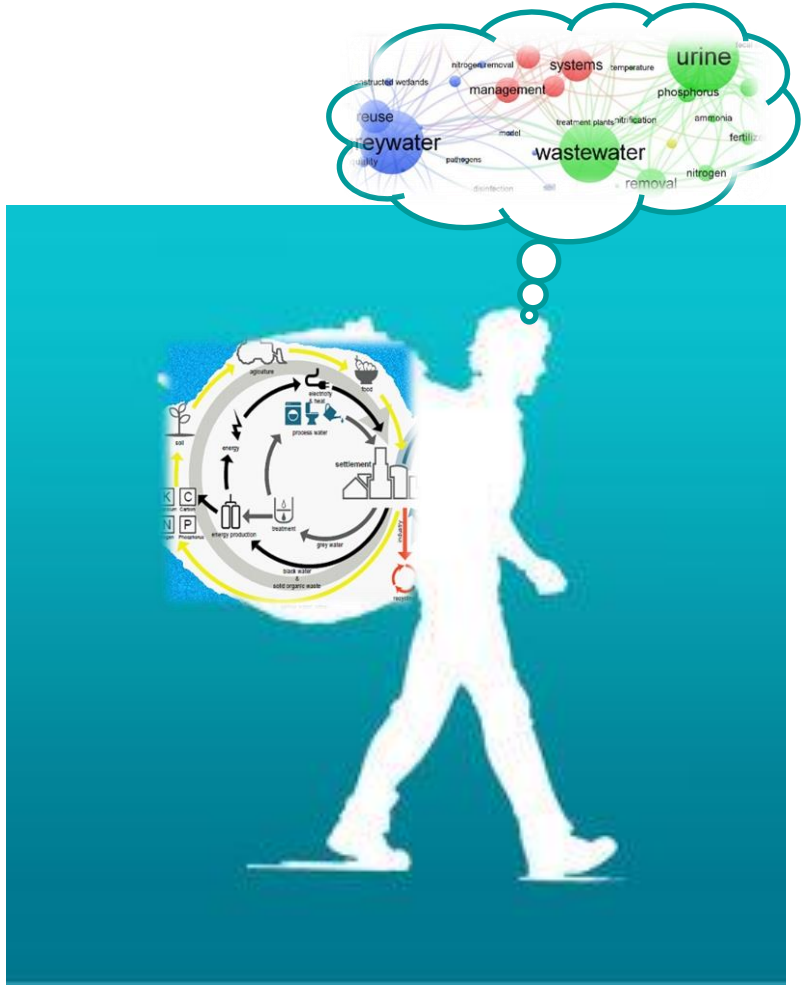
PROJETS À L'ÉCHELLE PILOTE: UN TOUR D'EUROPE

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





LISBP
Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés


DIES MÄRCHEN WIRD
WOHL NIEMALS WAHR
?
Düsseldorf,
Germany

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

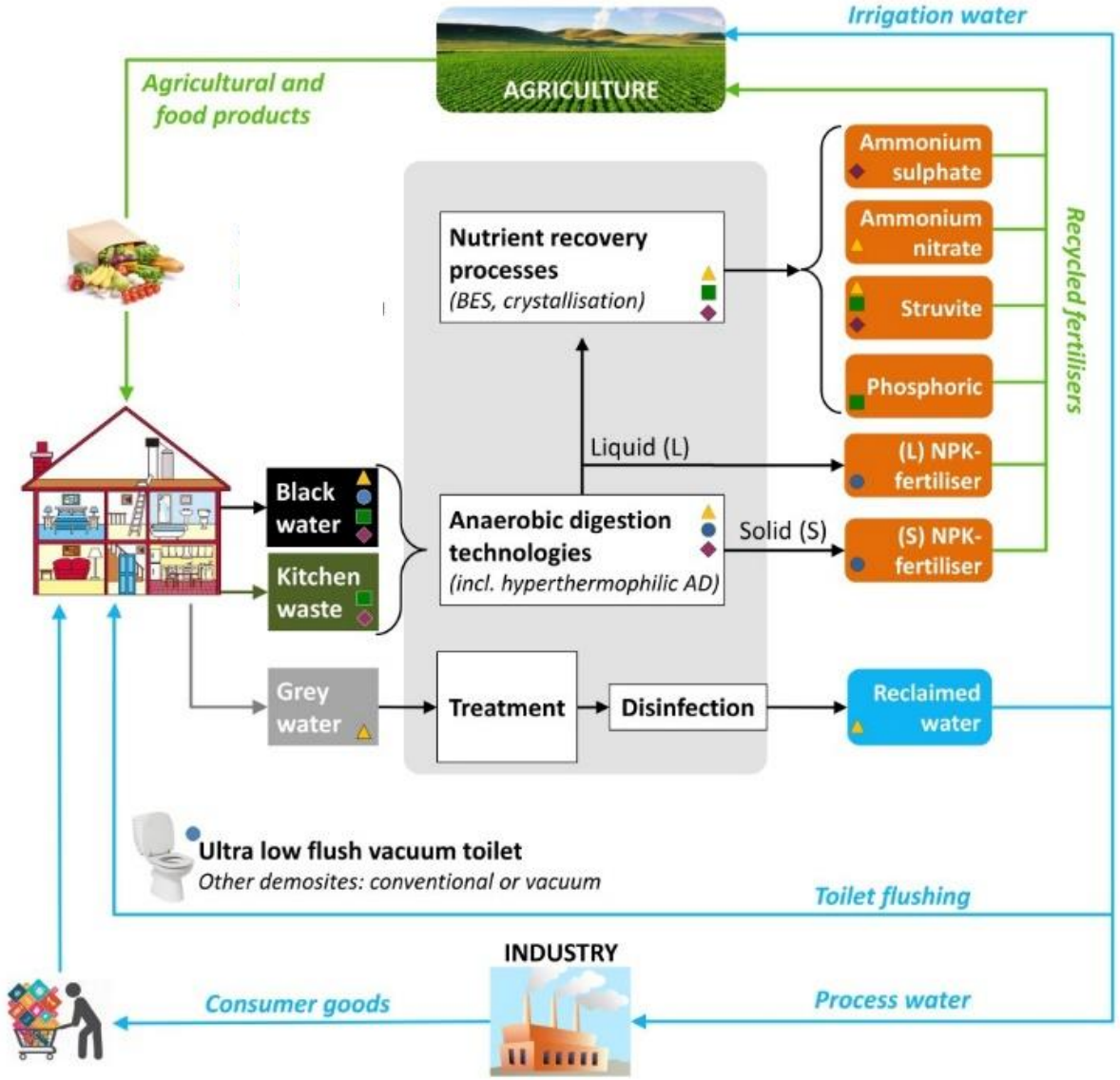
1) Eau
2) Énergie
3) Matière organique
4) Nutriments
5) Réduire les risques sanitaires
6) Réduire les réseaux
7) Approches intégrées eau/énergie et parfois déchets



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 »

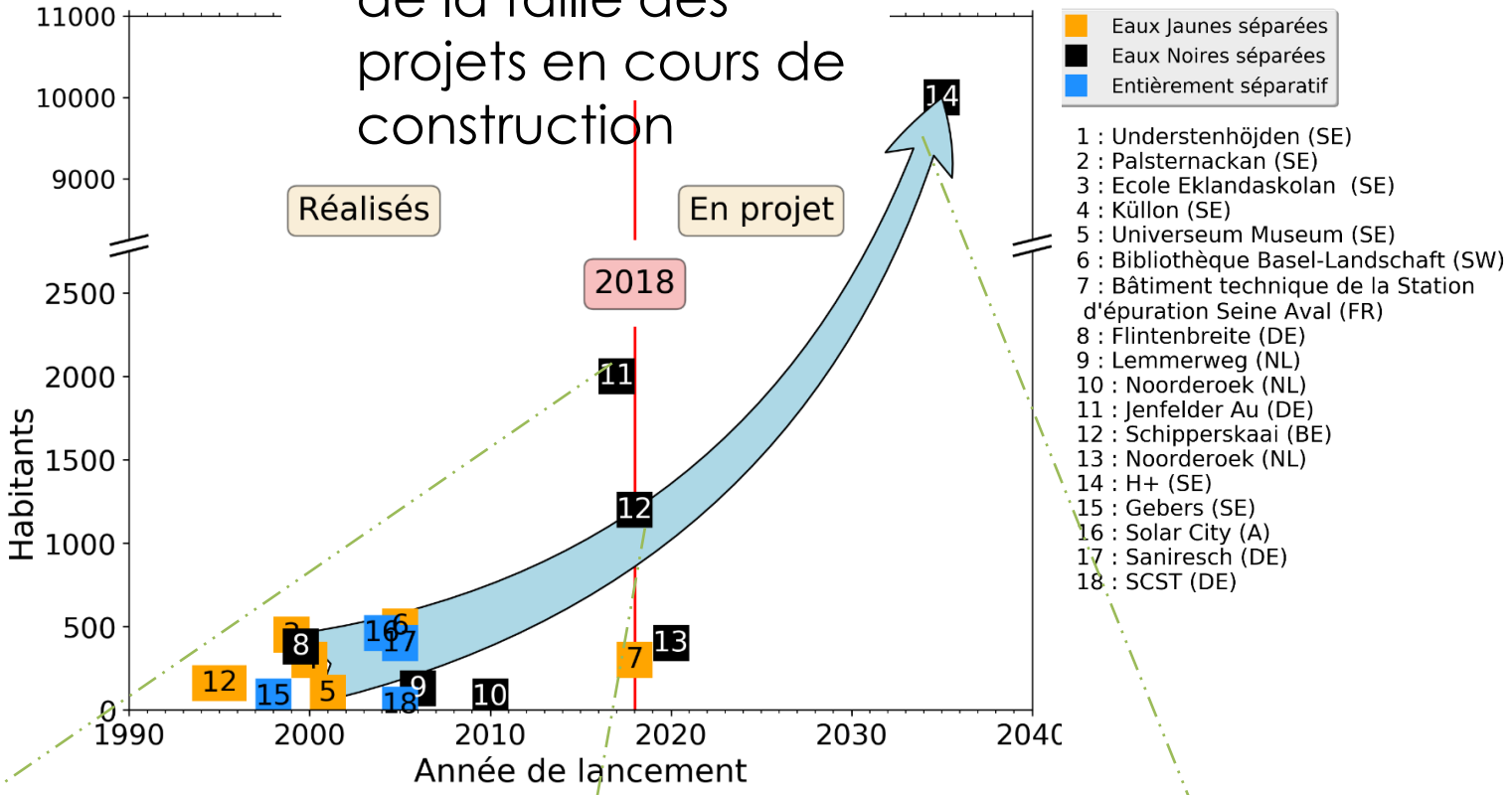




La séparation à la source = une réalité européenne

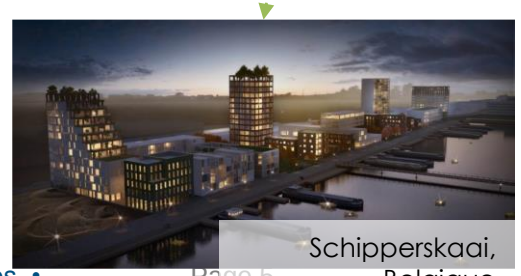
- Des projets en Europe depuis le milieu des années 90

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





Ref [1]

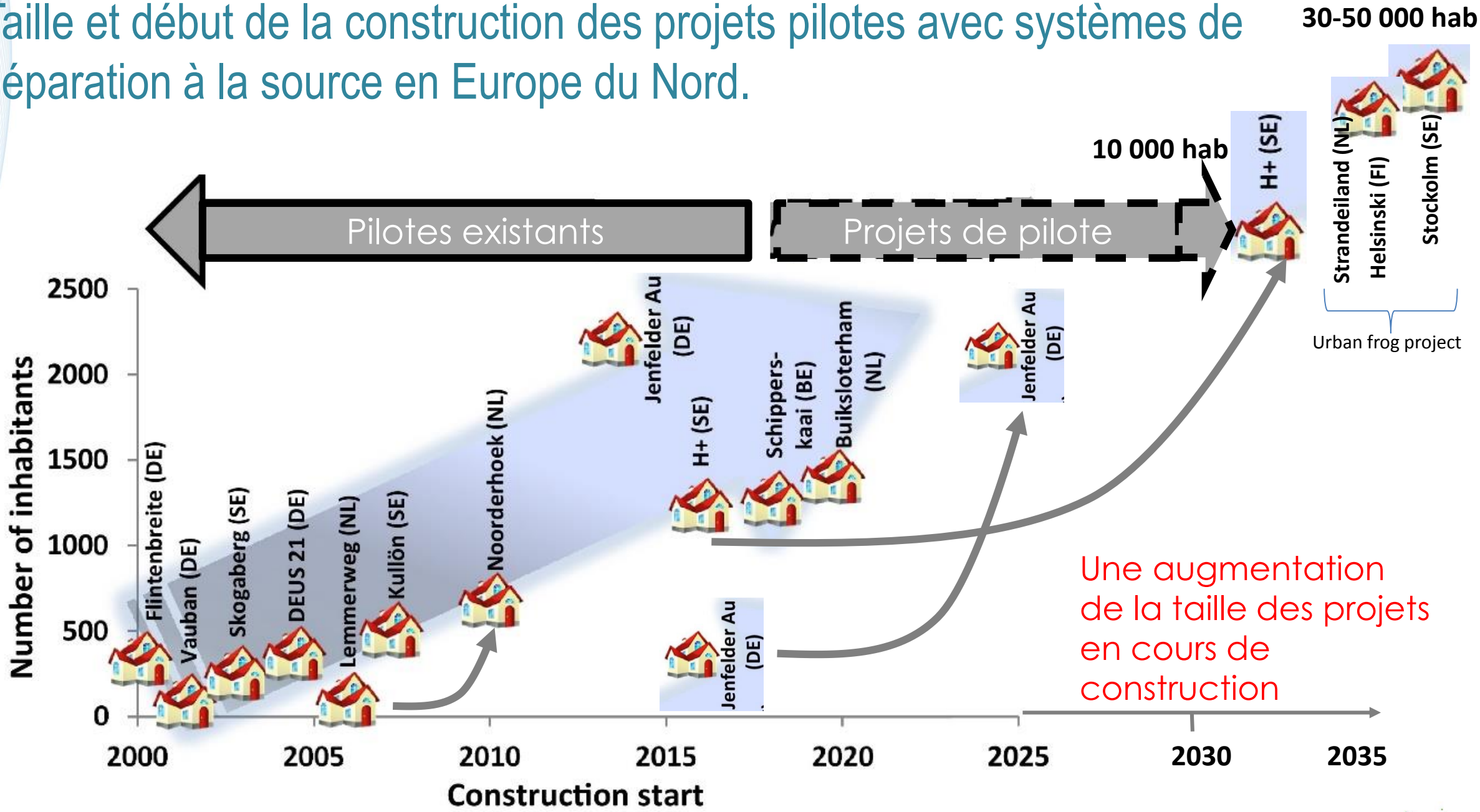


Ref [2]



Ref [3]

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



DES PIONIERS

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



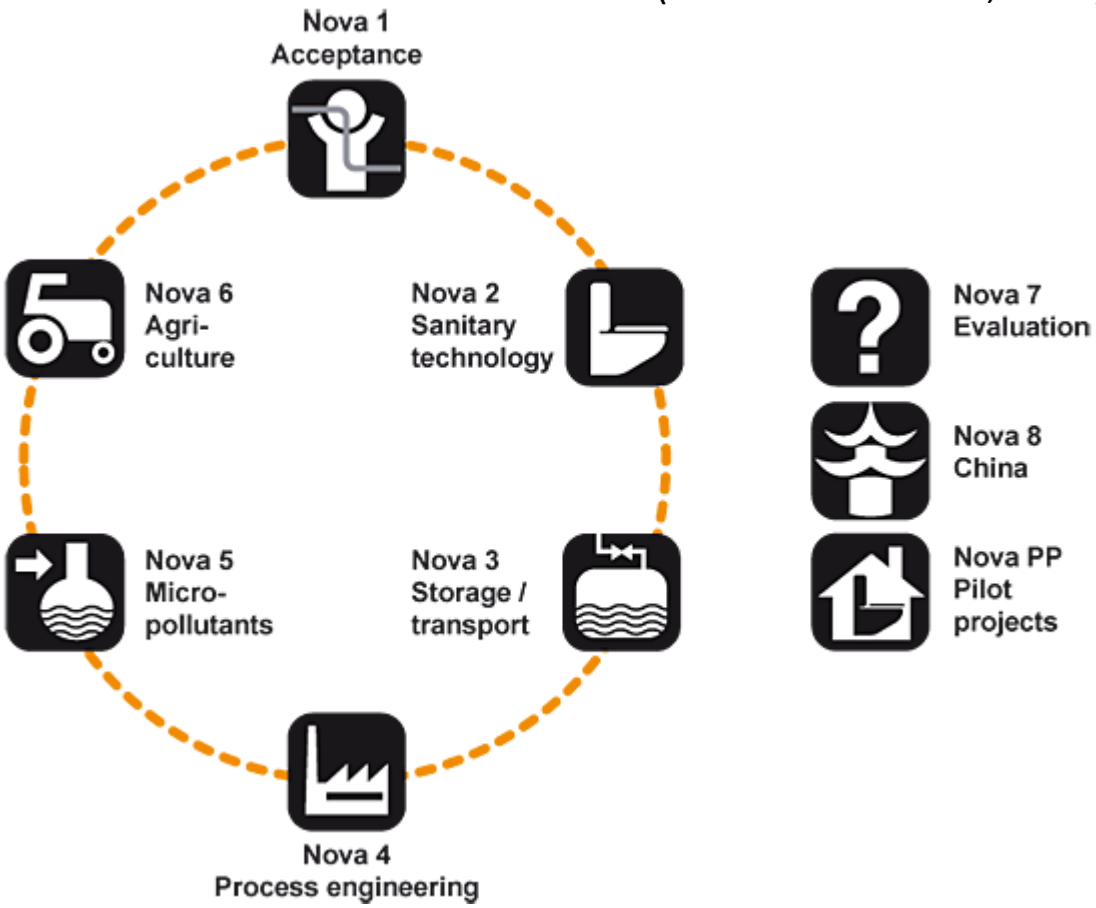


EAWAG, Suisse. Un focus sur l'urine!

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)

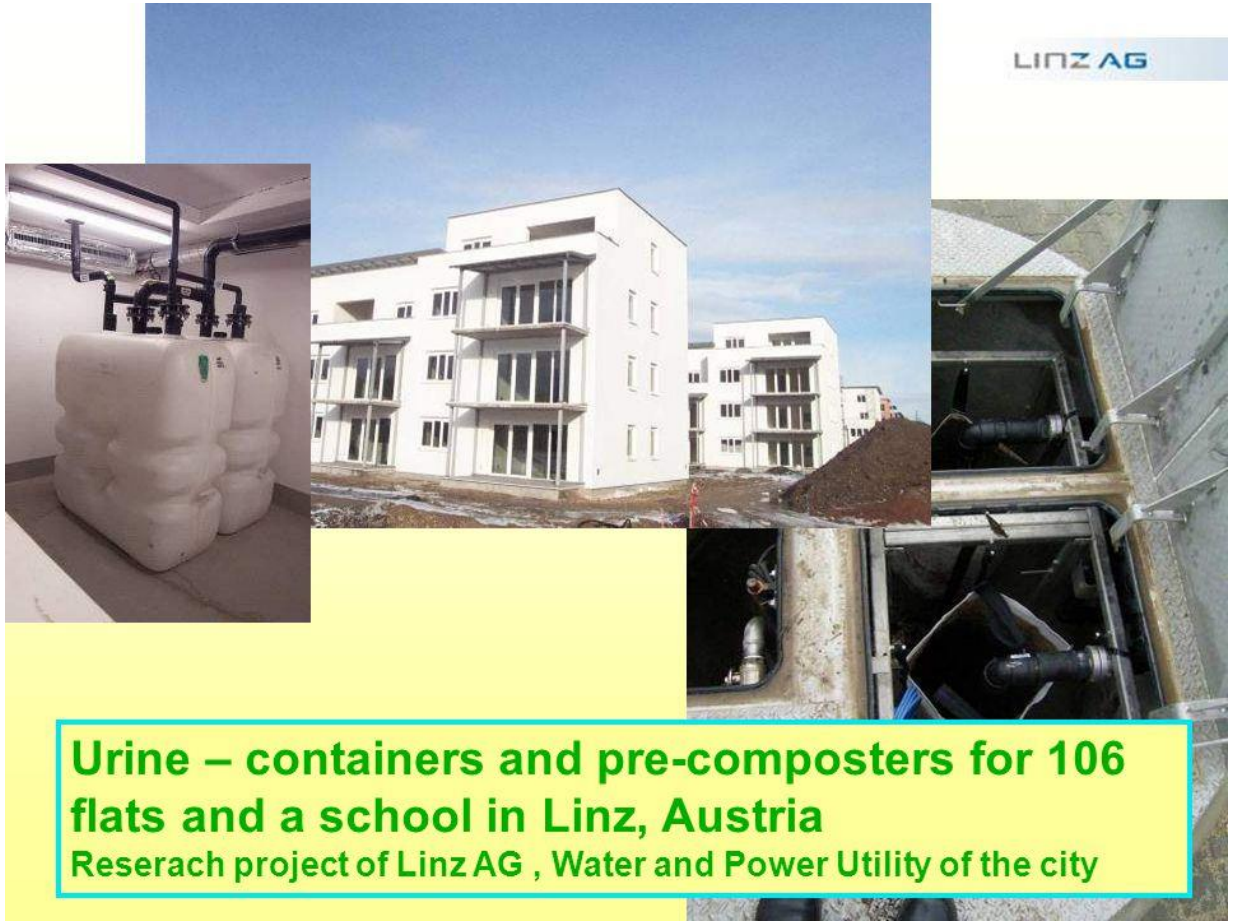
Solar city, Linz, Austria (2004)

(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.



(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

(1.300 Pers.)

(100 maisons
300 Pers.)

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

Jenfelder Au, Hamburg: Implementation of Hamburg Water Cycle ®

Urine diversion on block level: Emscherquellhof, Lambertsmühle

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 ≈ 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)

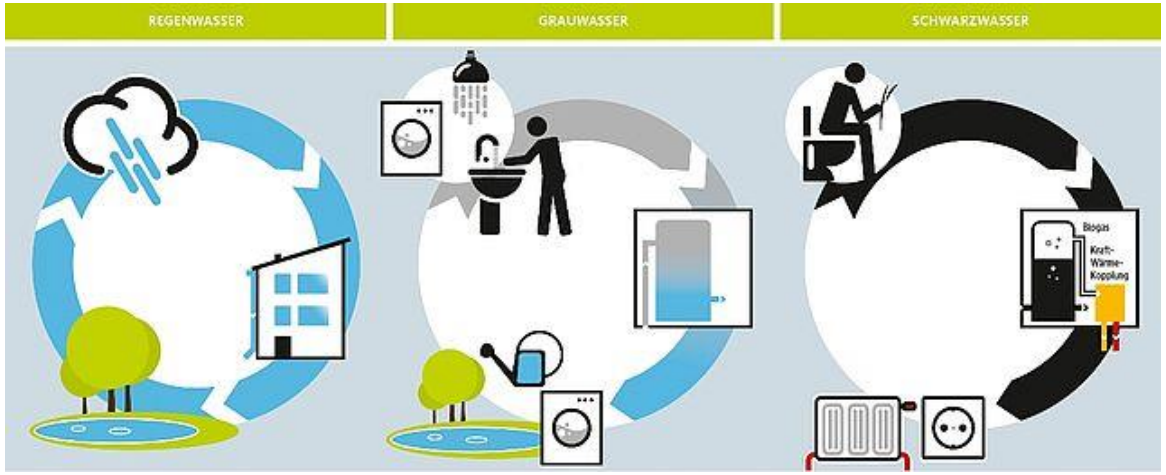


Rénovation quartier à Hambourg 35 ha:

- 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





Digestion anaérobie

Pompes à chaleur géothermiques et les systèmes solaires

Engrais & amendements

Eaux grises

Transport gravitaire jusqu'à la station décentralisée

Traitement pas encore défini : MBR ou lit bactérien

Renvoi dans le milieu naturel

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)

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





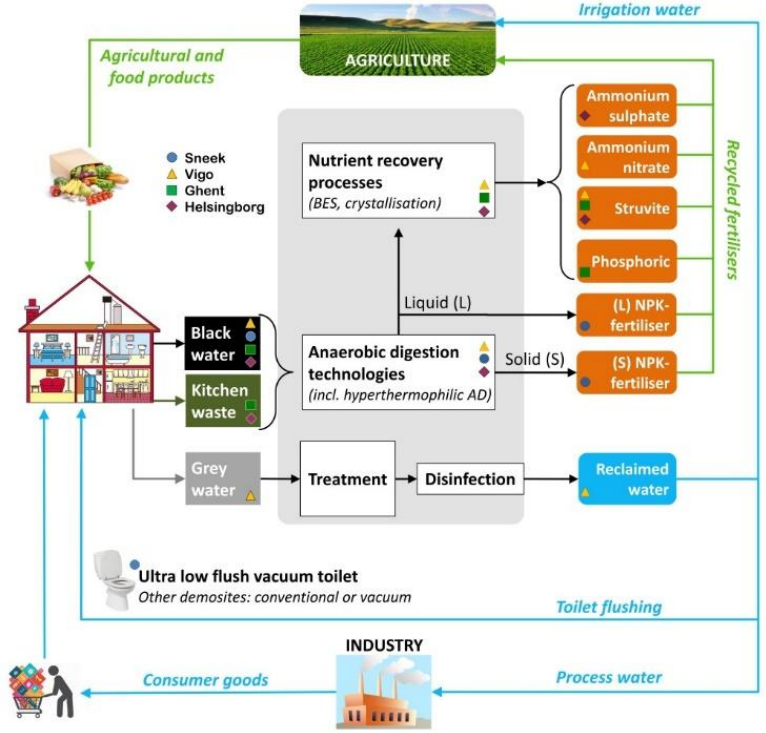


Noorderhoek

Lemmerweg Oost

232 new homes
400 pers.

32 homes
130 pers.



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



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

12% de la demande totale en gaz du district

- ✓ 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!

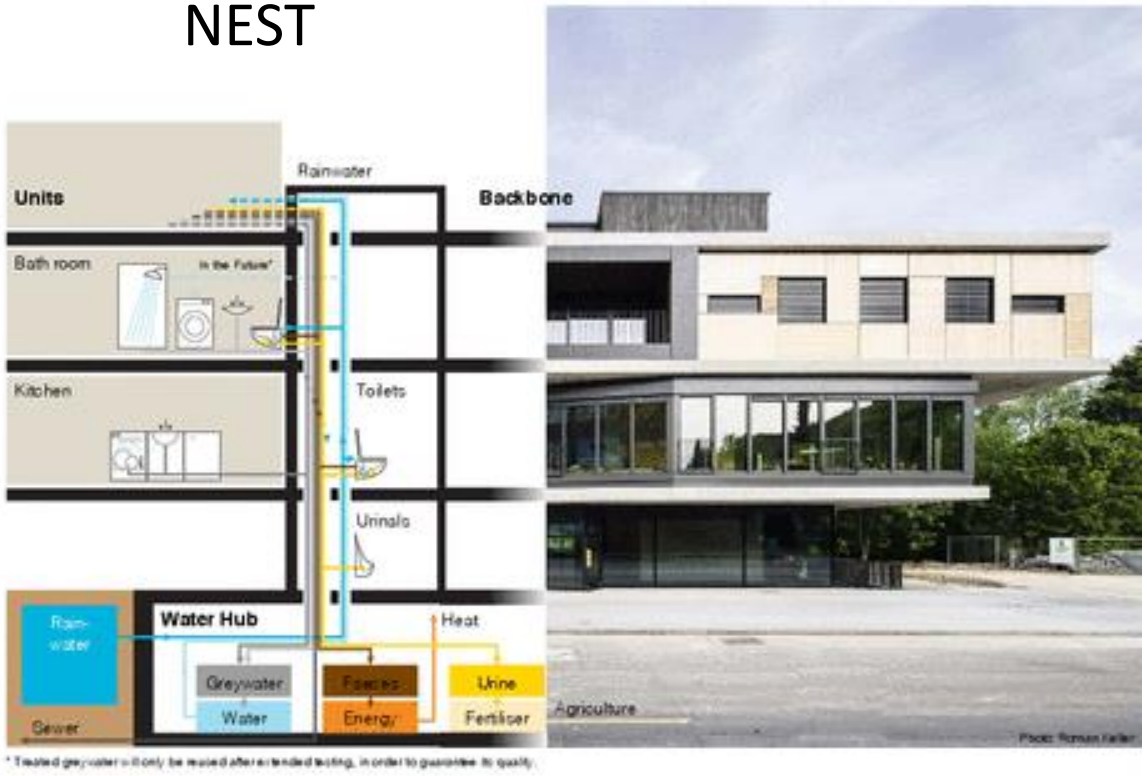
- STOWA
- DeSaH

Futur projects?

- Ministery 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

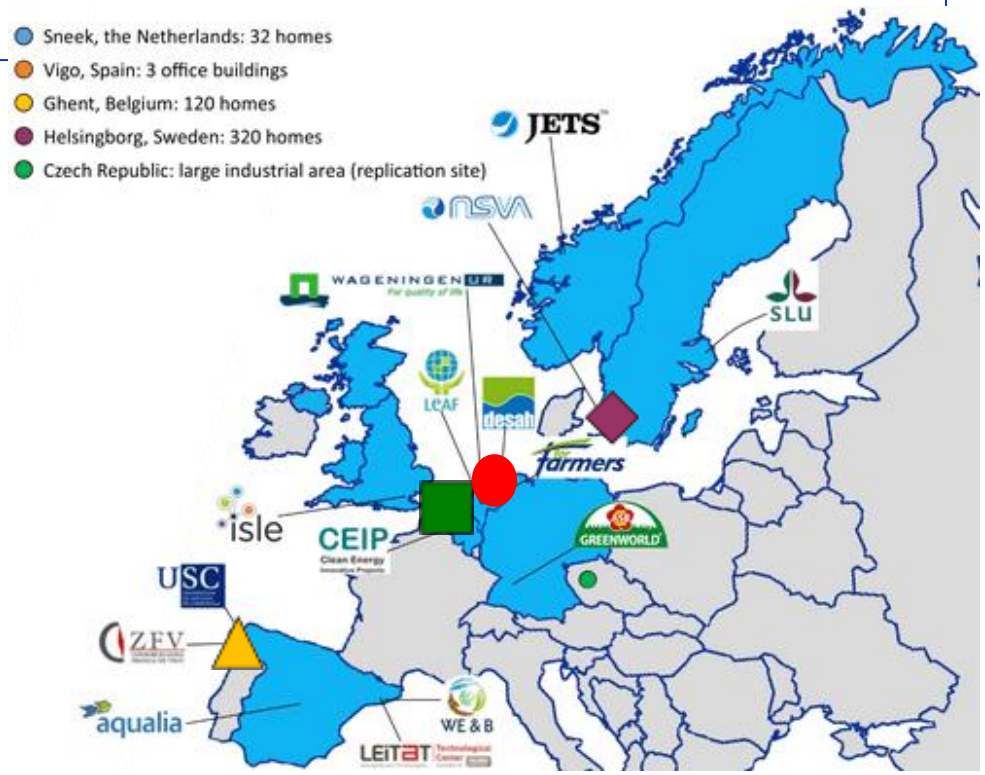
Une intégration des projets dans une dimension européenne: Run4Life

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



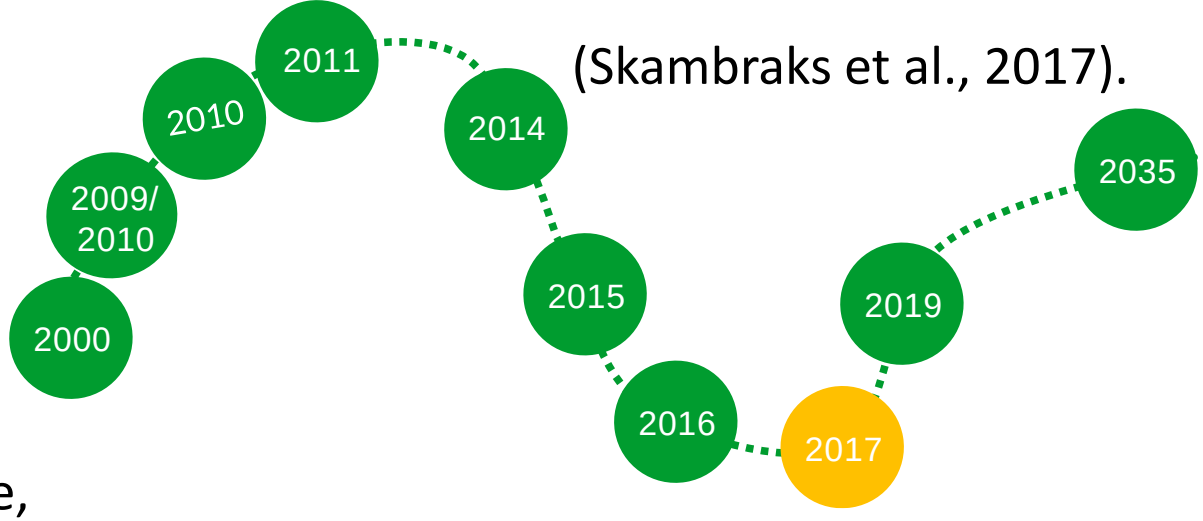
- ✓ 40 entreprises, 200 pers.
- ✓ Traitement in situ des eaux grises et des eaux noires
- ✓ Systèmes bio-électrochimiques pour la récupération d'azote (LEITAT)



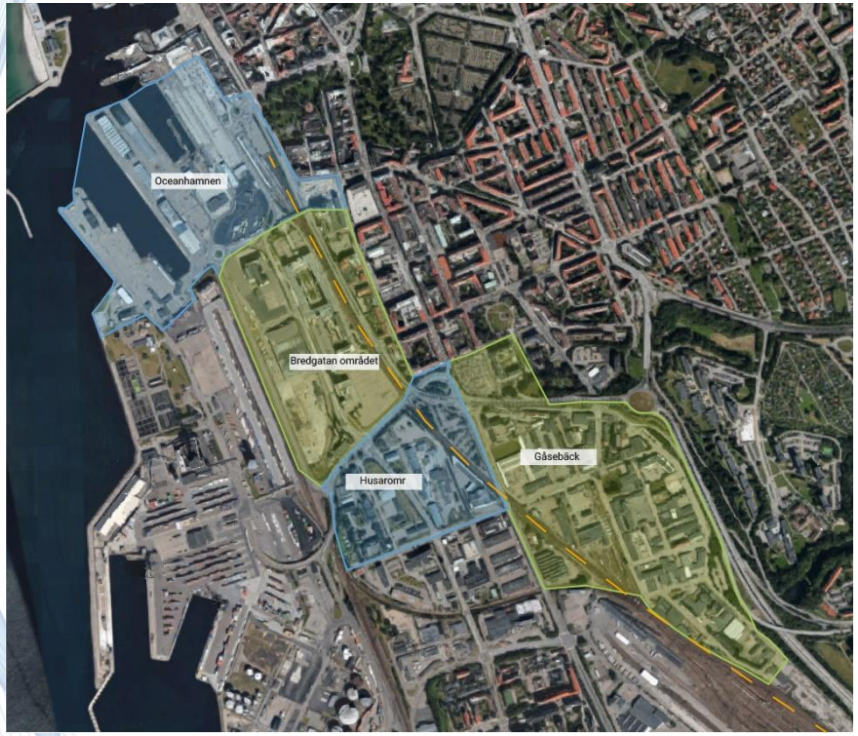
- ✓ 430 logements, 1200 pers.
- ✓ DA, recuperation de N et P (struvite).
- ✓ Eaux grises et traitées réutilisées par une industrie

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



(Skambraks et al., 2017).





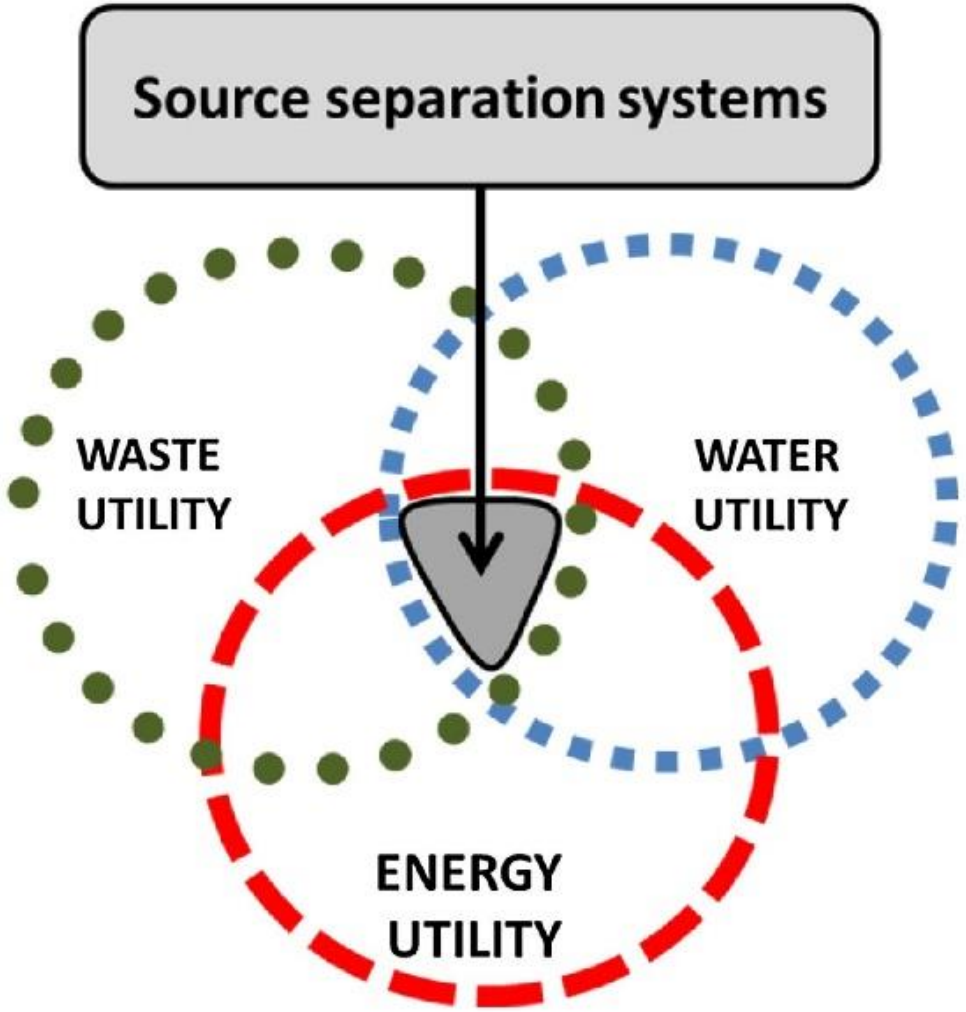
Un premier bilan

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

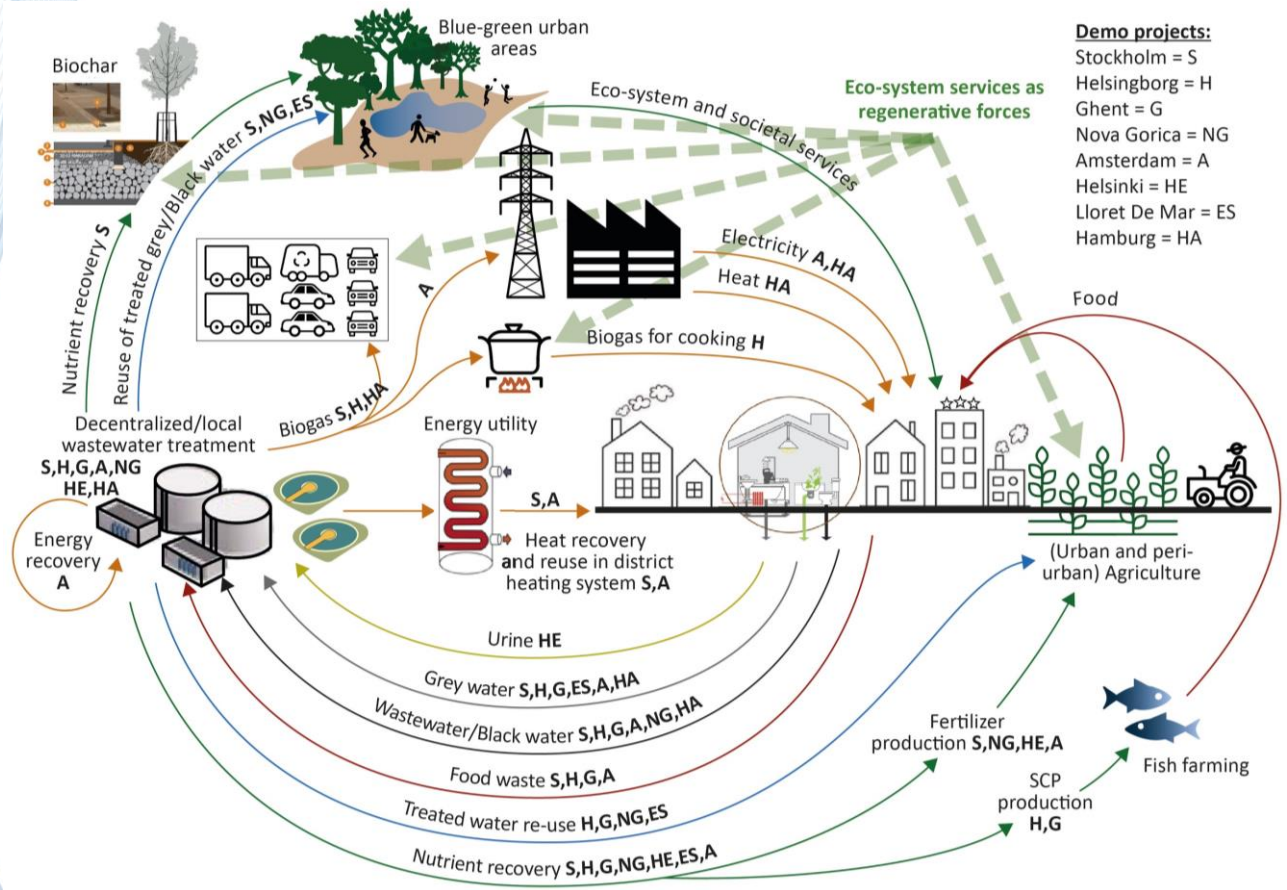


Facteurs ayant motivé la décision de mettre en œuvre des systèmes de séparation à la source dans les zones pilotes existantes et prévues.

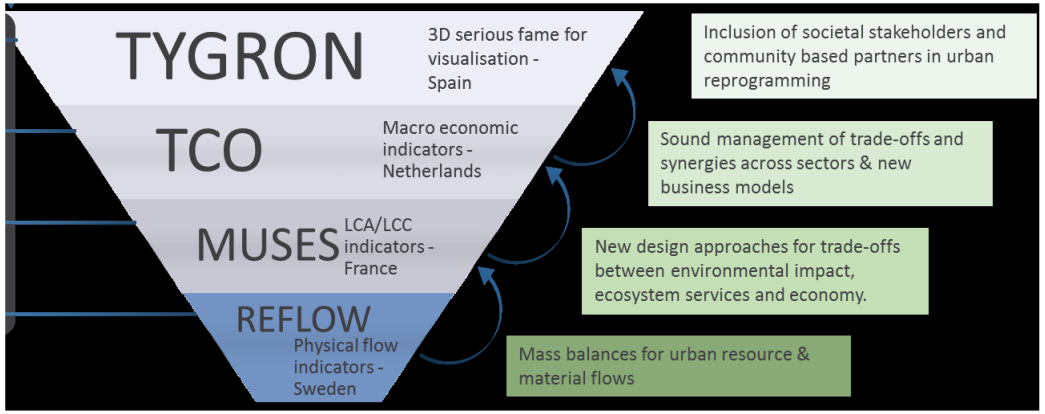
		Existing areas		Planned areas		
		Flinten-breite	Noorder-hoek	Jenfelder Au	Schippers-kaai	H+
Govern-mental drivers	National goals					
	Local area goals					
Internal drivers	Decreased operation costs					
	Gaining knowledge					
Market external drivers	Marketable products					
	Financial support					
Non-market external drivers	University collaboration					
	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.

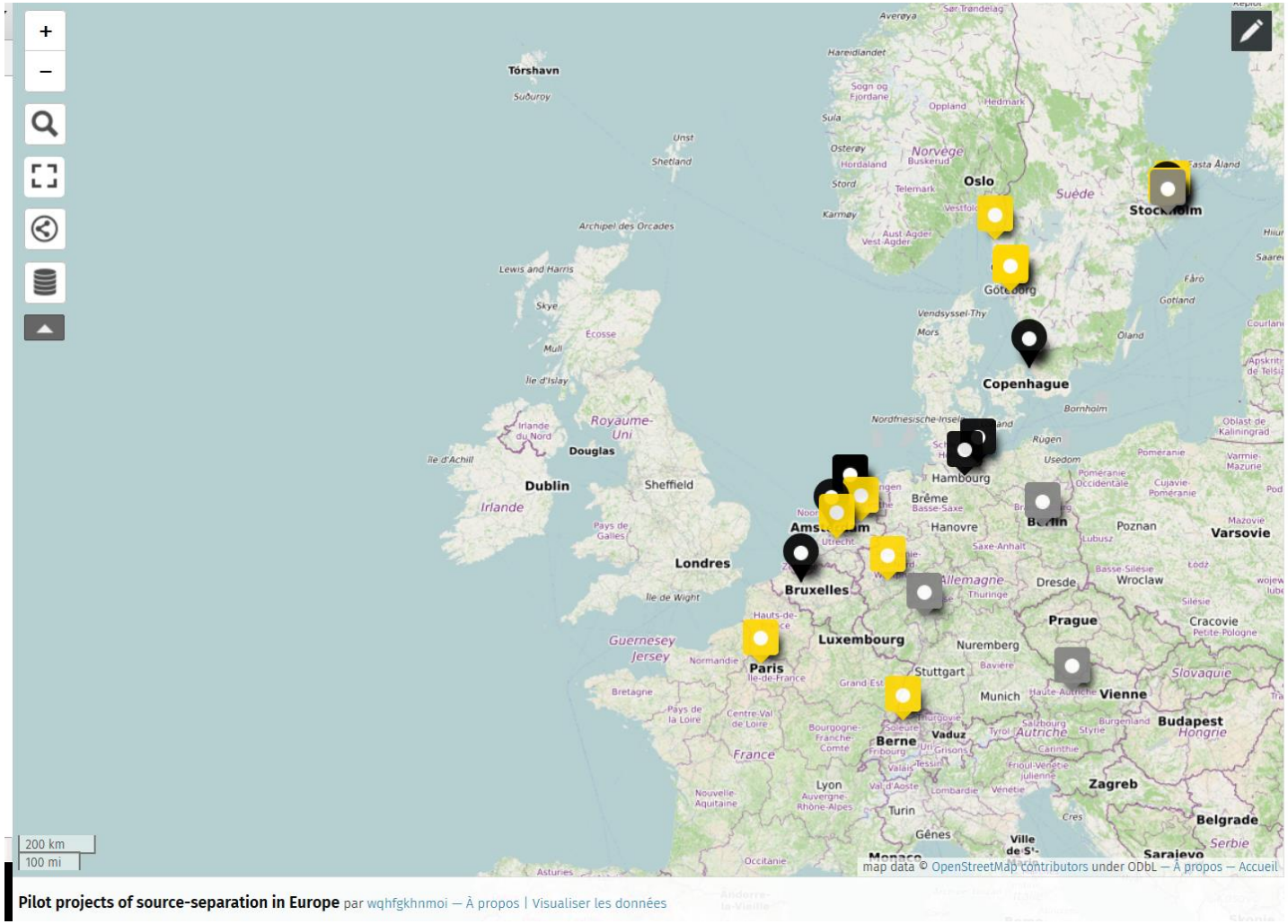
Face à la complexité: Besoin d'outil de planification et de capitalisation



Projet européen « Urban Frog »



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




DIES MÄRCHEN WIRD
WOHL NIEMALS WAHR
Ce conte de fée ne se réalise jamais
but
we can work on it !
Düsseldorf, Germany