

20 ans de recherche et développement sur l'urine

Dr. Tove Larsen, Comité de directions de l'Eawag



Qu'est-ce que l'Eawag?

L'Eawag est l'Institut fédéral suisse de recherche sur l'eau et les milieux aquatiques

L'Eawag est l'institut de recherche sur l'eau du domaine des EPF

A la pointe de la recherche

ET

Au service des professionnels de l'eau en Suisse



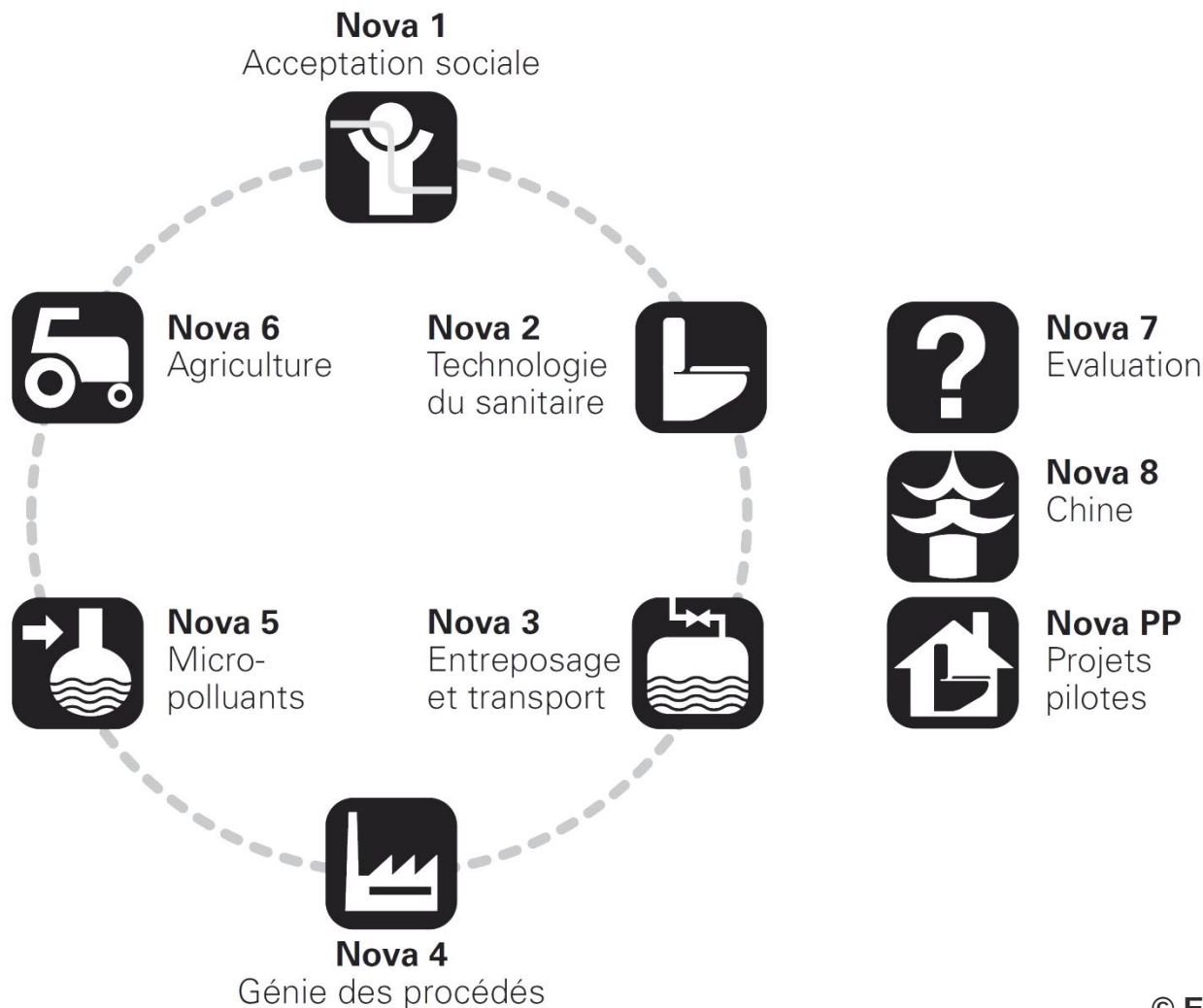
Technologie NoMix (séparation des urines)

- Contrôle des flux de nutriments
- Apport de solutions dans différents contextes
- Bouclage des cycles de nutriments
- Economies d'eau
- Gestion efficace et économique des matières nutritives



Novaquatis: un projet transversal de l'Eawag

2000-2006



Nova 1: Les usagers acceptent les toilettes NoMix

1750 personnes interrogées

- 72%: Bonne idée
- 80%: Toilettes NoMix ± aussi bien que les WC traditionnels
- 86%: Accepteraient des WC NoMix chez elles

Mais problèmes au quotidien

- Obstruction des conduites
- Manière de s'asseoir (enfants)
- Nettoyage et entretien



Nova 2: Exigences en matière de design et de conception

- Principal problème technique: la formation de précipités
- Principal problème social: la nécessité de s'asseoir (séparation mécanique de l'eau et des urines)
- Le développement coûte cher
- Besoin d'un marché important

Une société allemande 'Duravit' a relevé le défi: des toilettes optimisées devraient être disponibles en 2017



Innovation technique



- Un détecteur électronique distingue entre l'eau et les urines
- Le détecteur est placé à l'extérieur
- Il ne faut plus s'asseoir pour séparer l'eau et les urines!
- Cette innovation est protégée par un brevet

Nova 3: Problème du transport des urines

- Utilisation des égouts existants la nuit?
 - Seulement à petite échelle
- Nouvelles canalisations?
 - Trop cher
- Transport par camion-citerne?
 - Possible
- Une solution alternative:
Pas de transport ou alors sur courte distance



Nova 4: Possibilités de transformation de l'urine

Buts

- Elimination et récupération des nutriments
- Elimination des micropolluants
- Réduction de volume

Procédés possibles

- Biologiques (nitrification, ...)
- Chimiques (précipitation du P, ...)
- Electrochimiques (électrolyse)

→ Grande flexibilité

© EAWAG, Photo Mariska Ronteltap



Struvite (MgNH_4PO_4)

Nova 5: Combien y a-t-il de médicaments dans l'urine?

- Les médicaments sont excrétés à 60–70% dans les urines
 - Mais forte variabilité!
 - Le *risque* d'écotoxicité est $\pm$ le même pour les urines que pour les matières fécales
 - Les micropolluants peuvent être éliminés des urines
- La séparation des urines peut aider à réduire les micropolluants dans les eaux usées

© EAWAG, Photo Yvonne Lehnhard



Nova 6: L'urine donne un engrais bien accepté

- Les produits à base d'urine sont $\pm$ aussi bons que les engrais de synthèse
- Mais attention: perte d'ammonium (si on ne stabilise pas les urines)
- L'avis des paysans: 57% trouvent l'idée bonne mais...

→ Inquiétude à cause des hormones et médicaments

© EAWAG, Photo Martin Koller



Nova 7: Evaluation – NoMix est compétitif sur le plan économique et écologique

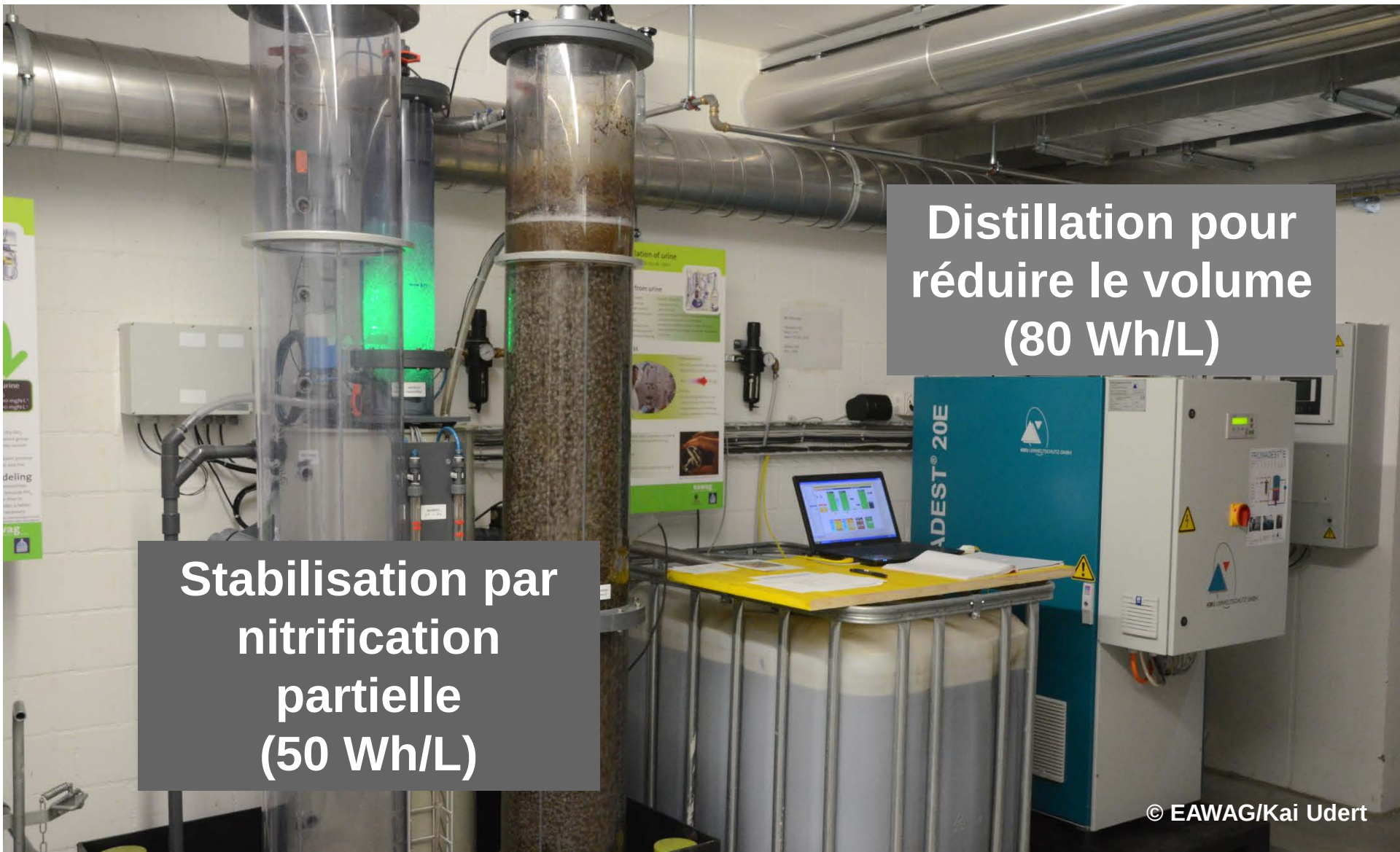
- L'analyse du cycle de vie (ACV) montre que la technologie permet des économies d'énergie
- La production en série des toilettes et des technologies de traitement des urines est aussi intéressante que les économies d'échelle au niveau des stations d'épuration

Résultats de Novaquatis: NoMix à l'Eawag

- La technologie NoMix est utilisable dans un milieu urbain moderne
- Eawag a décidé d'investir dans la recherche sur NoMix
- La séparation à la source est un sujet majeur de recherche à l'Eawag



Traitement des urines à l'Eawag (100 L/jour)



**Stabilisation par
nitrification
partielle
(50 Wh/L)**

**Distillation pour
réduire le volume
(80 Wh/L)**

Autres procédés de traitement des urines étudiés à l'Eawag.

- Elimination de l'azote par nitrification/Anammox
- Nitrification totale / distillation
- Stabilisation des composés chimiques à pH élevé
- Evaporation/distillation sans électricité
- Stripping de l'azote ammoniacal et récupération dans l'acide sulfurique (traitement en station d'épuration avec les boues)
- Diverses méthode électrolytiques de transformation de l'azote
- Élimination des micropolluants par charbon actif

Recherches achevées ou stoppées:

- Struvite (MgNH_4PO_4)
- Processus membranaires (faible efficacité)

Nest – une maison expérimentale pour les hôtes de l'Empa et de l'Eawag

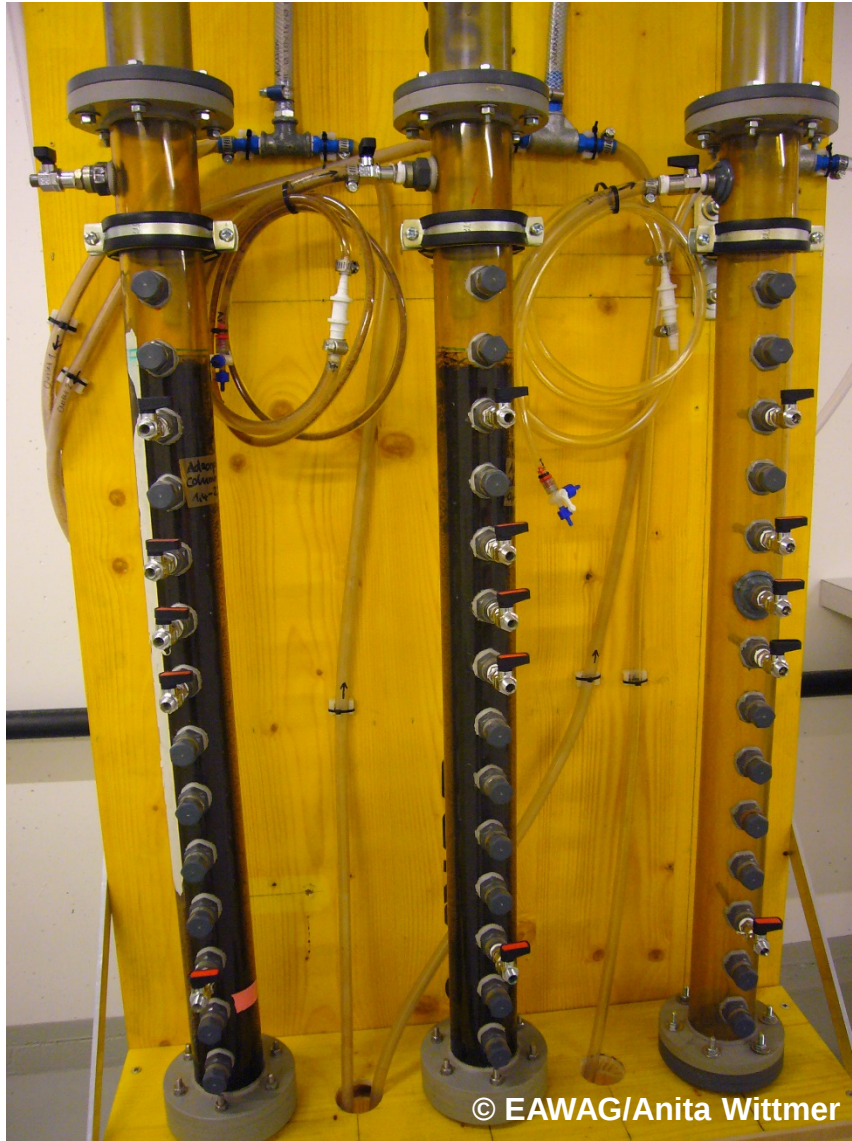


Traitement des urines à NEST





Élimination des micropolluants par charbon actif



© EAWAG/Anita Wittmer



© EAWAG/Anita Wittmer

Innovations pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement : Solutions sans réseau



Sciences sociales
de l'environnement



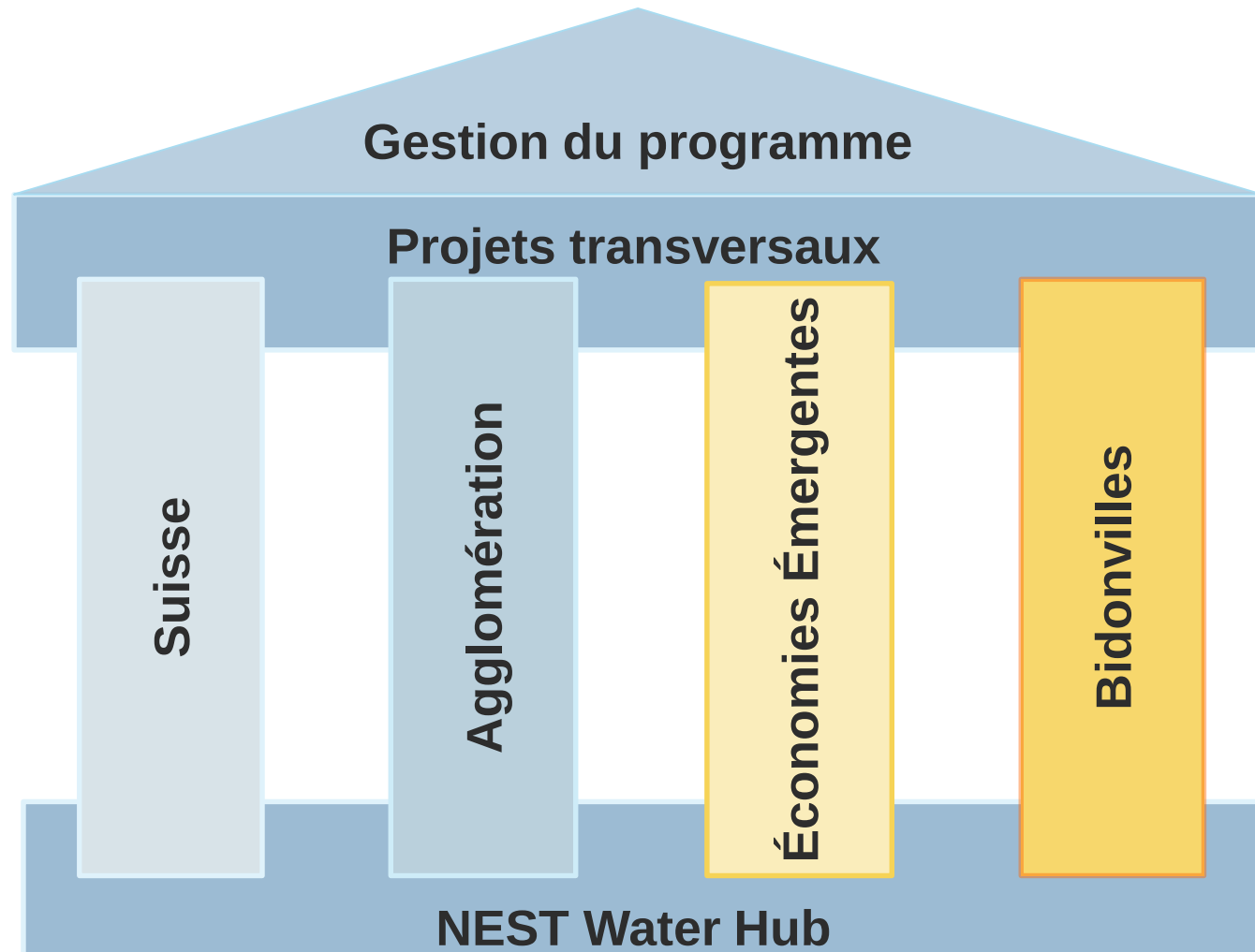
Gestion des eau
urbaines &
Technologie des
procédés



Assainissement et
l'eau pour le
développement

Wings

Water and sanitation Innovations for Non-Grid solutions



Piliers de recherche

Suisse



Traitement à la source adapté aux zones où l'habitat est de faible densité

Agglomération



© Duravit

Nous proposons la séparation des urines à la source

Économies émergentes



Combinaison de traitement à la source et de canalisations



© EAWAG/EOOS

Pour en savoir plus

www.eawag.ch/fr/recherche/humanite/eaux-usees/projekte/wings/

www.novaquatis.eawag.ch

www.eawag.ch/vuna

www.bluediversiontoilet.com

www.eawag.ch/en/research/humanwelfare/wastewater/projekte/autarky