Journée interrégionale
d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Le traitement des micropolluants en station d'épuration

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Céline LAGARRIGUE

Département des Interventions et des Actions de Bassin, Innovation, Opération Collectives

Agence de l'eau RMC (Lyon)

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Le devenir des substances dangereuses dans les systèmes d'épuration

Retour sur le programme de recherche Armistiq

C. Lagarrigue – Agence de l'eau RMC

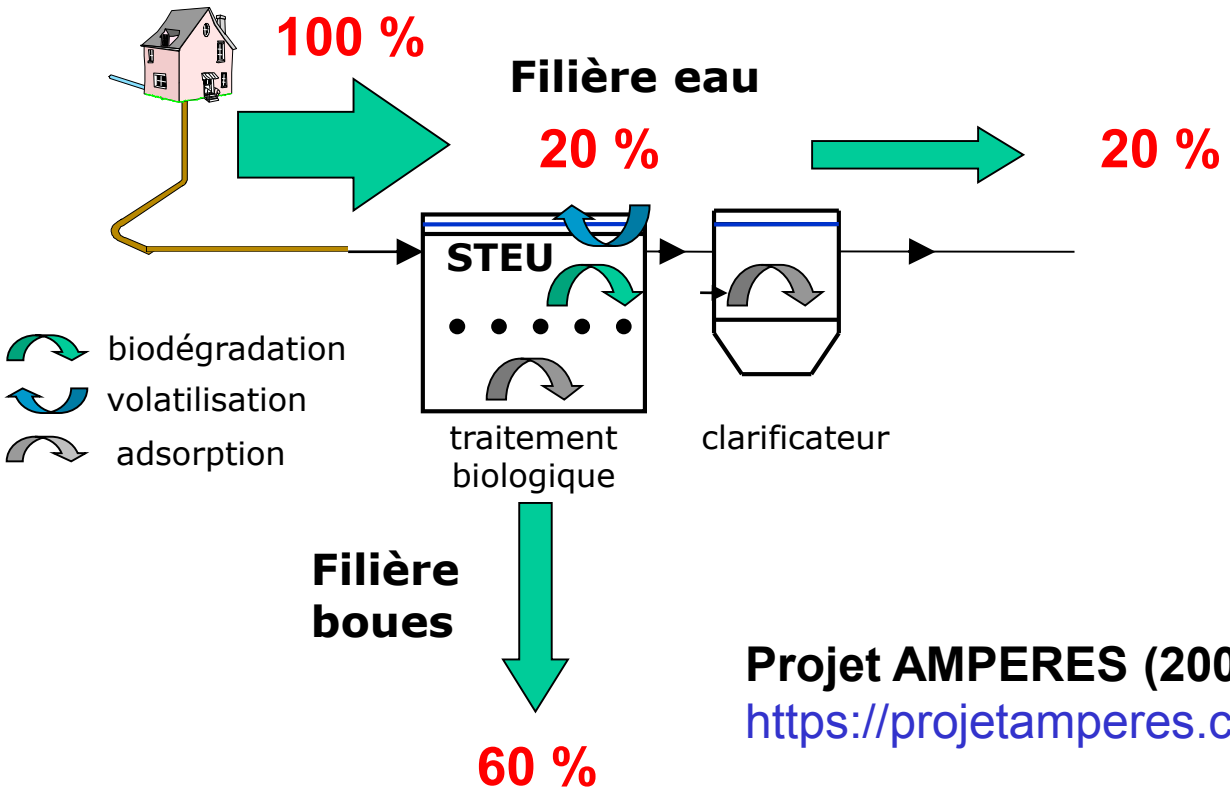
Le projet ARMISTIQ : contexte et objectifs

Problématique des micropolluants en assainissement :

- Les stations = vecteurs de micropolluants vers les eaux superficielles
- Non conçues pour traiter les micropolluants
- MAIS capable d'en éliminer une partie

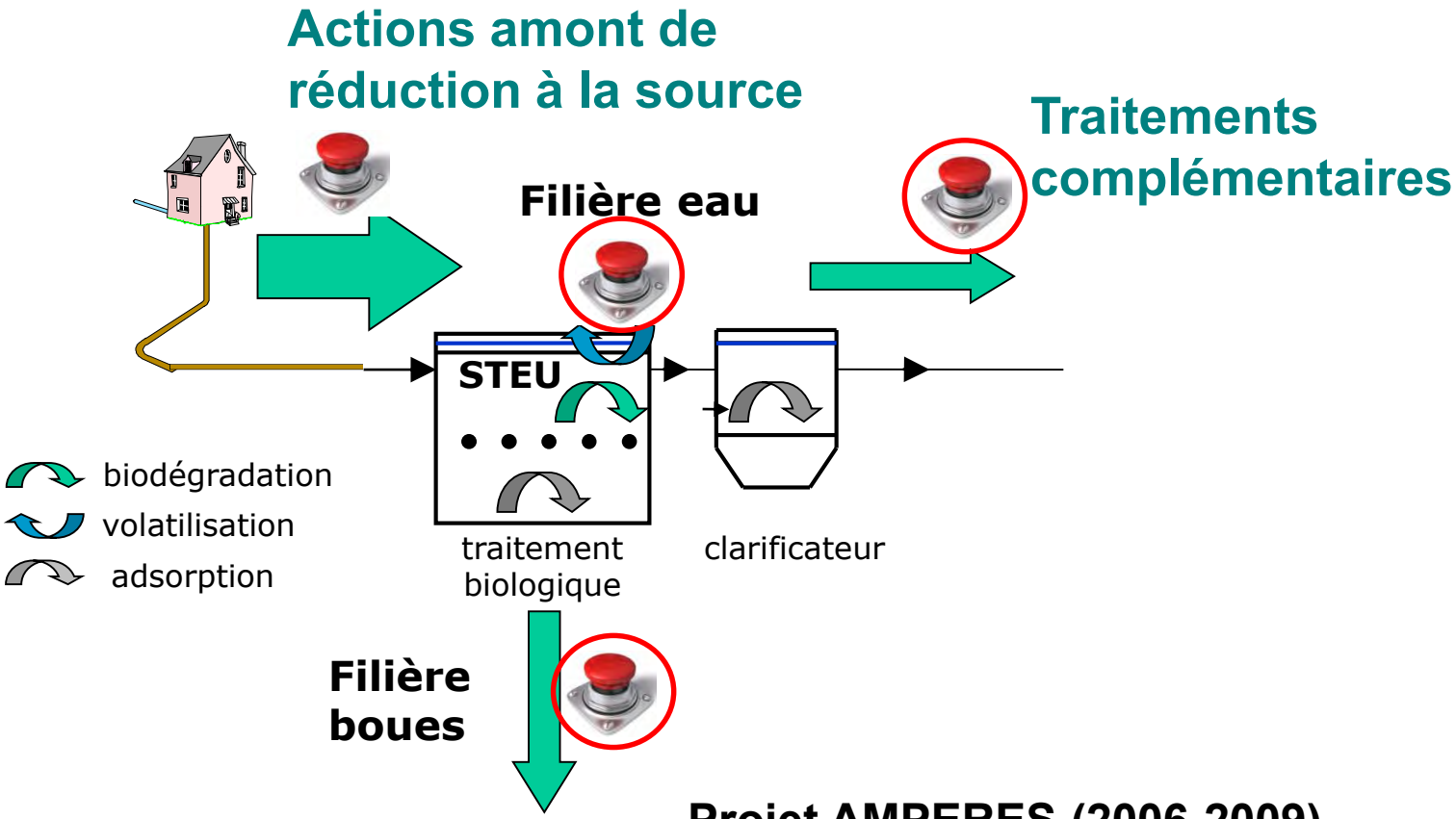
Le projet ARMISTIQ : contexte et objectifs

Une centaine de micropolluants en entrée de station



Projet AMPERES (2006-2009)
https://projetamperes.cemagref.fr/

Le projet ARMISTIQ : contexte et objectifs



Projet AMPERES (2006-2009)
https://projetamperes.cemagref.fr/

Le projet ARMISTIQ : contexte et objectifs

Objectifs principaux

- Acquérir des connaissances sur le devenir et le comportement des micropolluants dans les filières de traitement des eaux et des boues,
- Réaliser des évaluations technico-économiques de procédés.

Les partenaires

- Coordination IRSTEA,
- Cirsee – Suez Environnement,
- LPTC-EPOC, Université Bordeaux 1.

Financement : Onema

Comité de suivi : Onema, Agences de l'eau, MEDDE

Organisation du Projet

1. Les micropolluants au sein du procédé boues activées
   - Quel devenir ?
   - Comment optimiser ?

2. Les micropolluants au sein des filières boues

3. Quels traitements complémentaires ?
   - A destination des grosses collectivités (« intensifs »)
   - A destination des petites collectivités (« extensifs »)

Organisation du Projet

1. Les micropolluants au sein du procédé boues activées
   - Quel devenir ?
   - Comment optimiser ?

2. Les micropolluants au sein des filières boues

3. Quels traitements complémentaires ?
   - A destination des grosses collectivités (« intensifs »)
   - A destination des petites collectivités (« extensifs »)

① Micropolluants dans les boues activées

Quel devenir ? Détermination des mécanismes d'élimination

La biotransformation

- A lieu en condition aérobie, simultanée à la dégradation de C et N (cométabolisme) => optimisation du mécanisme passe par une élimination plus poussée des paramètres C et N,
- Dépend du temps de séjour (hydraulique et boues),
- Dégradation en sous produits.

La sorption

- Fixation sur les boues des µpolluants hydrophobes et/ou adsorbables ,
- Rapide / temps de séjour hydraulique,
- Biotransformation en phase particulaire non observée car très lente.

La volatilisation : concerne uniquement quelques µpolluants

① Micropolluants dans les boues activées

Mécanismes impliqués – Exemple de µpolluants

Sorption	Sorption + biotransformation	biotransformation
Métaux (Zn, Ni, Cu, Cd, Pb)	Alkylphénols (octylphénols, nonylphénols)	
HAP (pyrène)	HAP (anthracène, fluoranthène)	HAP (fluorène)

La plupart des µpolluants de la DCE sont concernés par la **sorption dans les boues**.
Peu sont impliqués uniquement par la biotransformation seule.

① Micropolluants dans les boues activées

Comment optimiser ? Influence des conditions de fonctionnement

Conditions de fonctionnement du bassin d'aération	Mécanisme impliqué
durée de présence d'oxygène (si NH_4^+ résiduel dans le rejet)	biotransformation
concentration en boue (MES)	sorption, biotransformation
température	constante de biotransformation

Deux voies d'optimisation :

1. Favoriser la biotransformation => élimination + poussée du NH_4
2. Favoriser la sorption :
   - ➲ Augmentation de la concentration en MES des bassins,
   - ➲ Meilleure gestion des MES (barrière physique)

.

Organisation du Projet

1. Les micropolluants au sein du procédé boues activées
   - Quel devenir ?
   - Comment optimiser ?

2. Les micropolluants au sein des filières boues

3. Quels traitements complémentaires ?
   - A destination des grosses collectivités (« intensifs »)
   - A destination des petites collectivités (« extensifs »)

② Micropolluants dans les filières boues

Quel est le devenir des µpolluants au sein des procédés de traitement des boues ?

Méthodologie : sur une sélection de µpolluants hydrophobes et de métaux

- Etude de 9 procédés de traitement biologique et thermique des boues en conditions réelles,
- 3 procédés de séchage, 2 lits de séchage plantés de roseaux, 1 procédé de digestion anaérobie, 3 procédés de compostage.

Objectifs principaux

- Evaluer le devenir des µpolluants,
- Développer une méthodologie adaptée pour le prélèvement et suivi d'un « lot » de boue
- Comparer les procédés et différentes conditions opératoires.

② Micropolluants dans les filières boues

Quel est le devenir des µpolluants au sein des procédés de traitement des boues ?

Des enjeux méthodologiques importants

- Complexité de la matrice boues,
- Modalités d'échantillonnage et représentativité,
- Calcul de rendement entre la boue d'entrée et la boue de sortie pour chaque procédé étudié.

Des difficultés analytiques restant à résoudre

- Analyse des condensats très difficile,
- Caractérisation de la volatilisation,
- Calcul de rendements incluant condensats et volatilisation pas possible actuellement.

② Micropolluants dans les filières boues

Quel est le devenir des µpolluants au sein des procédés de traitement des boues ?

Une élimination de certains µpolluants

- Le séchage permet d'éliminer certains µpolluants volatils (HAP et PCB),
- Les PCB sont éliminés partiellement par le séchage solaire, DA, LSPR,
- Mais des rendements faibles proches de 30 %.

Mais sans réduction de la charge globale en µpolluants

- Même gamme de concentration en entrée et en sortie, pas de différence notable entre les filières,
- Tous les procédés permettent une élimination des nonylphénols éthoxylates (dégradés en NP),
- Certains procédés dégradent les PBDE de haut poids en PBDE plus légers (digestion anaérobie, séchage solaire).

Organisation du Projet

1. Les micropolluants au sein du procédé boues activées
   - Quel devenir ?
   - Comment optimiser ?

2. Les micropolluants au sein des filières boues

3. Quels traitements complémentaires ?
   - A destination des grosses collectivités (« intensifs »)
   - A destination des petites collectivités (« extensifs »)

③ Les traitements complémentaires ?

Traitements « intensifs » à destination des grosses collectivités

- Des procédés basés sur l'**oxydation** poussée (PAO) ou utilisation de **Charbon Actif** en Grain (CAG),
- Des procédés testés à l'échelle pilote après un traitement amont pleine échelle (sur une sélection de µpolluants réfractaires).

Traitement pleine échelle en amont	Traitement complémentaire (pilote)
Boue activée faible charge + filtre à sable + ozone pour la désinfection	Charbon Actif en Grain
Boue activée faible charge + filtre à sable	Procédés d'Oxydation Avancée Différentes combinaisons de : $O_3/H_2O_2/UV$
Bioréacteur à membrane	Procédés d'Oxydation Avancée Différentes combinaisons de : $O_3/H_2O_2/UV$

③ Les traitements complémentaires ?

Traitements « intensifs » à destination des grosses collectivités

Principaux résultats :

- Bonne élimination de la plupart des micropolluants organiques étudiés,
- Métaux très peu éliminés,
- Pas d'impact notable du traitement amont (BRM ou BA + FAS).

Quel traitement complémentaire ?

- **Bonne élimination pour O_3 seul ou CAG** seul (plus de 2/3 des µpolluants éliminés à plus de 70%),
- Pas d'impact avec ajout d'UV,
- L'ajout H_2O_2 à O_3 (0,5 / 1) => +20% du nombre de µpolluants éliminés avec un rendement > 70% .

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau

③ Les traitements complémentaires ?

Traitements « intensifs » à destination des grosses collectivités

Famille	Charbon actif en grain	Ozone	$O_3+H_2O_2$
Médicaments Betabloquants (4)			
Médicaments Antibiotiques (10)			
Autres médicaments (4)			
HAP (19)			
Alkylphénols (6)			
Pesticides urée et triazine (4)			
Pesticides (glyphosate, AMPA) (2)			
Métaux (15)			

Rw = rendement d'élimination entre sortie de traitement secondaire et sortie de traitement complémentaire pour chaque procédé

$R_w<30\%$	$30<R_w<70\%$	$70<R_w<90\%$	$R_w>90\%$

Quel traitement complémentaire ? :

un choix en fonction des molécules ciblées

ASCOMADE

③ Les traitements complémentaires ?

Traitements « extensifs » à destination des petites collectivités

2 familles de procédés:

- Fossé de 80m imperméable, forte pente, temps de séjour d'une dizaine de minutes,
- **Filtres avec matériaux adsorbants.**

Pilote de filtres adsorbants en sortie de station

- 3 matériaux testés : zéolite, argile expansée, charbon actif ;
- Argile et zéolite = alternative au CAG (faible coût d'achat, forte disponibilité) ;
- Suivi des performances tout au long de la durée de vie des matériaux (suivi d'une année).

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau

③ Les traitements complémentaires ?

Traitements « extensifs » à destination des petites collectivités

Famille	**Filtre à argile expansée** (temps de séjour 24 h)	**Filtre à zéolite** (temps de séjour 24 h)	**Filtre à charbon actif en grain** (temps de séjour 1,5 h)
Médicaments Betabloquants (4)			
Médicaments Antibiotiques (10)			
Autres médicaments (4)			
HAP (19)			
Alkylphénols (6)			
Pesticides urée et triazine (4)			
Métaux (15)			

Rw = rendement d'élimination entre sortie de traitement secondaire et sortie de traitement complémentaire pour chaque procédé

R_w<30%	30<R_w<70%	70<R_w<90%	R_w>90%

- Adsorption nettement plus importante **pour le CAG** (saturation non atteinte),
- Adsorption plus limitée pour zéolite et argile : nécessité d'un temps de séjour de 24h.

ASCOMADE

Conclusions et perspectives

Une optimisation possible des stations actuelles :

- Amélioration du traitement de NH_4 : meilleure biodégradation des µpolluants ;
- Une meilleure gestion des MES : piégeage des µpolluants hydrophobes.

Autres projets :

- Projet BRM et micropolluants (co-financement AERMC) – coordination Irstea

Conclusions et perspectives

Des traitements complémentaires efficaces mais encore insuffisamment connus :

- Des solutions identifiées pour les grosses collectivités ;
- Des procédés à développer pour les plus petites collectivités ;
- Étude économique et environnementale à approfondir ;
- Toxicité des sous-produits pour les PAO.

3 projets en cours :

- Projet Micropolis (Co-financement AERMC, Onema) : ozonation, site de Sophia Antipolis (06) ;
- Projet ECHIBIOTEB (financement ANR) : Couplage d'outils chimiques et biologiques (Irstea) ;
- Projet ZRV (Onema – coordination Irstea) : Marguerittes (30) + Biotrytis Bègles (33)

Conclusions et perspectives

Un enjeu important pour la connaissance : le devenir des substances dans les boues

- Des polluants présents mais avec quelle toxicité ?
- Aucune solution curative identifiée : Aucun des procédés étudiés ne permet de réduire significativement la charge globale de µpolluants dans les boues.

Un projet en cours :

- Projet RISQ PRO (Onema – coordination INRA) : évaluer les risques de contamination par les polluants organiques dans le contexte de l'usage des Produits Résiduaires Organiques sur sols agricoles

La réduction à la source : une nécessité

Une difficulté pour éliminer les µpolluants en station

- Les traitements complémentaires répondent seulement à une partie du problème ;
- Aucune solution pour les substances piégées dans les boues ;
- Les coûts engendrés peuvent être importants (entre 2 et 20 € /hab/an).

Une responsabilité à partager par tous les acteurs

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015

Les responsables du projets

- Coordination : Marina Coquery (Irstea)

- Responsables des actions : Jean-Marc Choubert (Irstea), Sophie Besnault (CIRSEE, Suez Environnement), Céline Lacour (Onema)

- Et toute l'équipe projet : Philippe Bados (Irstea), Sylvie Baig (Degrémont), Hélène Budzinski (LPTC, Université Bordeaux 1), Clément Crétollier (Irstea), Lysiane Dherret (Irstea), Mar Esperanza (CIRSEE, Suez Environnement), Cyrille Gogot (CIRSEE, Suez Environnement), Ghislaine Grisot (Irstea), Karyn Le Menach (LPTC, Université Bordeaux 1), Samuel Martin (CIRSEE, Suez Environnement), Cécile Miège (Irstea), Naïke Noyon (CIRSEE, Suez Environnement), Maxime Pomiès (Irstea), Amandine Roussel-Galle (Irstea), Alexandre Tahar (Irstea), Christelle Wisniewski (Université Montpellier)

Si pertinent évoqué le comité de suivi : AE, Onema, DEB

Pour en savoir plus

Site internet : http://armistiq.irstea.fr/

- Présentations du colloque de restitution (6 février 2014)
- 8 rapports finaux : 4 états de l'art et 4 rapports de résultats

4 articles TSM (paru en 2015 – n° 3)

Plaquette Onema « comprendre pour agir » :
disponible dans la salle

Journée interrégionale d'information et d'échanges

Les micropolluants dans l'eau

23 juin 2015

Archives Départementales Besançon

Stéphanie PROST-BOUCLE

Ingénieur d'études, IRSTEA

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Les Zones de Rejet Végétalisées

Quelles attentes ?

irstea
Stéphanie PROST-BOUCLE

PLAN

- Eléments de contexte : état des lieux des ZRV, classification, mécanismes
- Programme Onema 2013-2018
- Eléments / Méthodologies de suivi d'une ZRV de type « bassin »
- En guise de conclusion

ELEMENTS de CONTEXTE : de quoi parle-t-on ?

ZRV (Zone de Rejet Végétalisée)

« Un espace aménagé entre la station d'épuration et le milieu de surface, récepteur du rejet des EUT. Ces aménagements ne font pas partie du dispositif de traitement ».

Inclue dans le périmètre de la station d'épuration.

N'est pas un traitement tertiaire !

N'est pas une « Zone Humide »

ZH définies dans la réglementation nationale, répertoriées.

N'est pas une « Zone Tampon »

Usage agricole, soumises à sollicitations hydrauliques (pluvio).

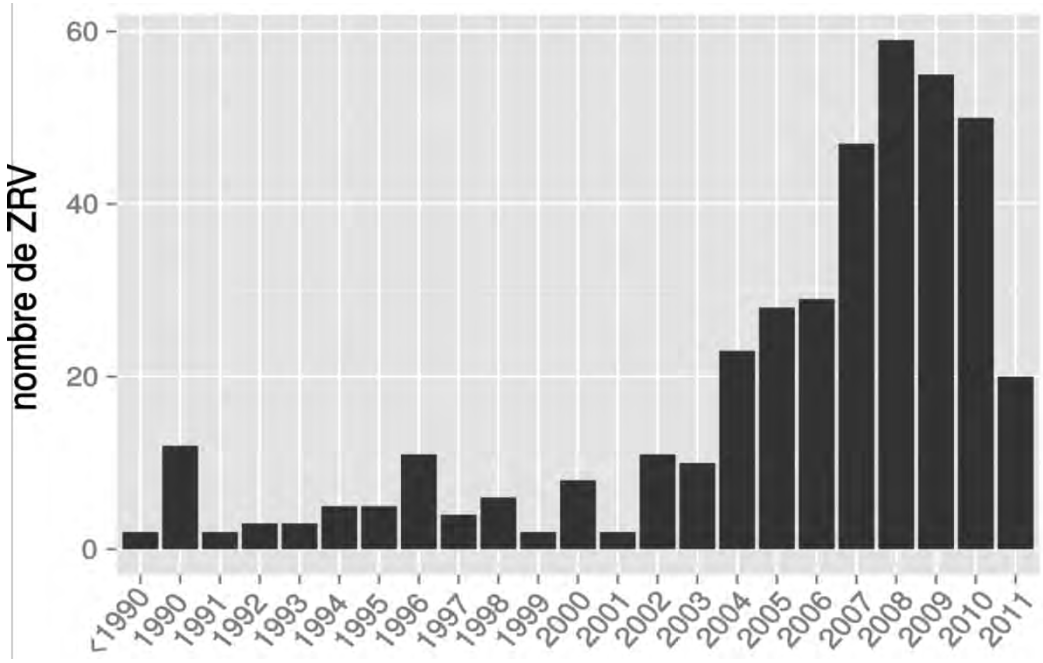
ELEMENTS de CONTEXTE

Fort développement depuis une dizaine d'années

Environ 560 exemples dénombrés dans 35 départements (vs 54 réponses)

d'après atelier ZRV du GT EPNAC

(Etat des lieux national des ZRV, 2012)



CONTEXTE / OBJECTIFS ATTENDUS

Priorité 1

Réduction des volumes rejetés vers le milieu récepteur de surface

Priorité 2

Amélioration de la qualité du rejet

- MES,
- P et N,
- Germes témoins de contamination fécale,
- Substances émergentes (micropolluants)

Autres

Valorisation de biomasse végétale,

Intégration paysagère, création d'un biotope,

Réduction du coût : absence de canalisation...

CONTEXTE : classification des ZRV

Classification en 4 types selon 2 critères :

1 - **Origine matériau**

Sol en place²

Matériau rapporté

2 - **Description physique** (géométrie de la ZRV)

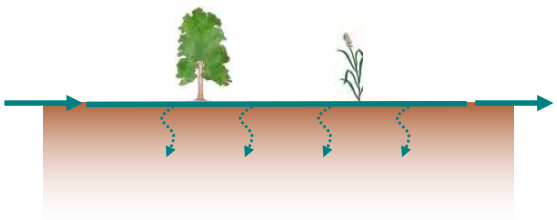
Une ZRV peut être décrite à l'aide d'un ou plusieurs types (association)

CONTEXTE : classification des ZRV

Sol en place

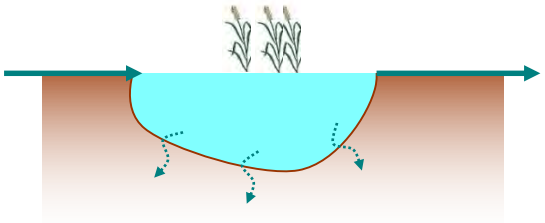
Prairie

sans surcreusement



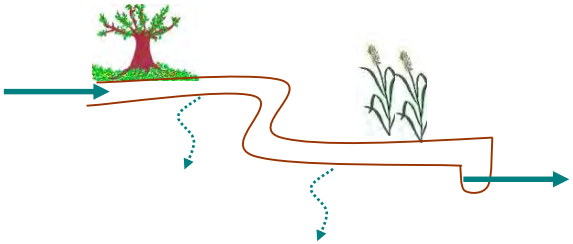
Bassin

avec surcreusement



Fossé-Noues

avec surcreusement



Matériaux rapportés

Autres

FPR, fossés drainants, etc.

http://epnac.irstea.fr

MECANISMES

3 compartiments : sol / eau libre / plante

1- Réduction des flux rejetés vers le milieu récepteur de surface : **quantitatif**

infiltration / évaporation / évapotranspiration

Attention : évaporer (concentrer)

MECANISMES : QUANTITATIF
→ réduction des volumes

Évaporation

- conditions estivales
- mm/j (maxi 10 mm/j)
- pas d'impact sur le flux polluant rejeté car mécanismes de concentration : effet positif uniquement si rejet 0.

Évapotranspiration

- période végétative
- mm/j (maxi 10 mm/j).

Infiltration

- > 100, > 2500 mm/j (nature et perméabilité du sol)
- majoritaire pour réduction des flux → **rôle du sol important**

GUIDE : Contenu des études préalables à la réalisation d'une ZRV

Constat issu de l'Etat des lieux des ZRV (EPNAC, 2012) :

peu d'études de sols.

D'où la rédaction d'un « Guide sur les études de sols préalables à la réalisation d'une ZRV »

Atelier ZRV d'EPNAC (2013)

- éléments essentiels (cas général) de la méthode de réalisation des études de sols préalables,
- 5 fiches techniques,
- rappels de bon sens de terrain.

MECANISMES

3 compartiments : sol / eau libre / plante

1- Réduction des flux rejetés vers le milieu récepteur de surface : **quantitatif**

infiltration / évaporation / évapotranspiration

Attention : évaporer (concentrer)

2- Amélioration (supposée) de la **qualité** des eaux :

Dégradation / filtration / adsorption

→ absorption (exportation) par le végétal ?

Rôle des végétaux

(biblio dont norme Fascicule de Documentation)

Rédaction d'une note spécifique **« Lumière sur le véritable rôle des végétaux dans le traitement des eaux usées »** (EPNAC, 2014)

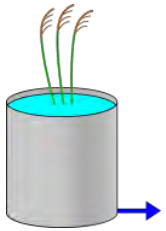
- Pas d'absorption du carbone
- **Absorption faible de N et P, et de métaux lourds**
- **Frein à la photodégradation** et au maintien de conditions oxygénées
- Entretien régulier des végétaux

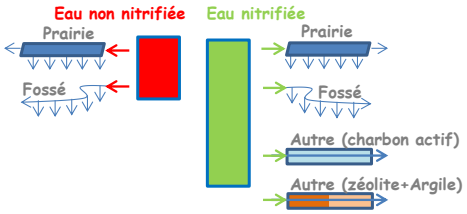
L'absorption devient significative uniquement si les emprises au sol sont très importantes (plusieurs m^2/EH).

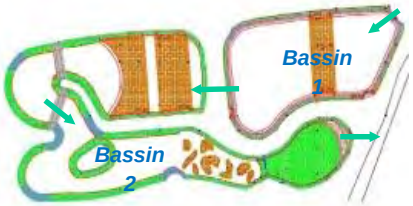
LES EXPRESSIONS "VEGETAUX EPURATEURS" ET "PHYTOEPURATION" SONT DONC **SCIENTIFIQUEMENT FAUSSES.**

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Le programme d'action ONEMA 46







1 Projet ROSEEV (Rôle du sol dans les ZRV)

Objectifs
- capacités d'infiltration
- performances de traitement
- modifications texturales et structurantes
- écoulements préférentiels
- modes d'alimentation

Site : Mionnay (69)

3 lysimètres

Durée : 4 ans

Responsable scientifique
Nicolas FORQUET

2 Projet BIOTRYTIS

Objectifs
- performances d'élimination des macropolluants et micropolluants pour 3 types de ZRV (fossé, prairies, autres)
- mécanismes impliqués dans l'élimination des polluants
- influence du traitement amont (station)

Site : Bègles (33)

6 ZRV de taille semi- industrielle

Durée : 3 ans

Responsable scientifique
Jean-Marc CHOUBERT

3 Projet Marguerittes

Objectifs
- performances d'une ZRV de type bassin, associant différents étapes
- étude sur une longue période
- impact du temps de séjour
- contraintes d'exploitation

Site : Marguerittes (30)

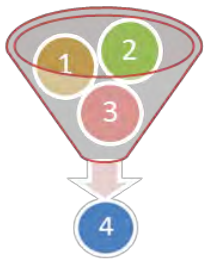
1 site grandeur réelle

Durée : 3 ans

Responsables scientifiques
Catherine BOUTIN
Stéphanie PROST-BOUCLE

Le programme d'action ONEMA 46

Type de ZRV / Compartiment	Prairie	Bassin	Fossé/Noue	Autre
Sol	1, 2		2	
Eau libre (écoulement de surface)	2	3	2	2
Plantes	1, 2	3	2	2



Retombées opérationnelles (sous-action 4)

- éléments de dimensionnement
- contraintes d'exploitation
- pérennité des performances.

http://zrv.irstea.fr

ZRV de type « bassin » : Marguerittes

Station d'épuration amont

- Boues activées faible charge, ≈ 20 000 EH
- ≈ 2 200 m^3/j
- Carbone / Nitrification / Dénitrification / Déphosphatation

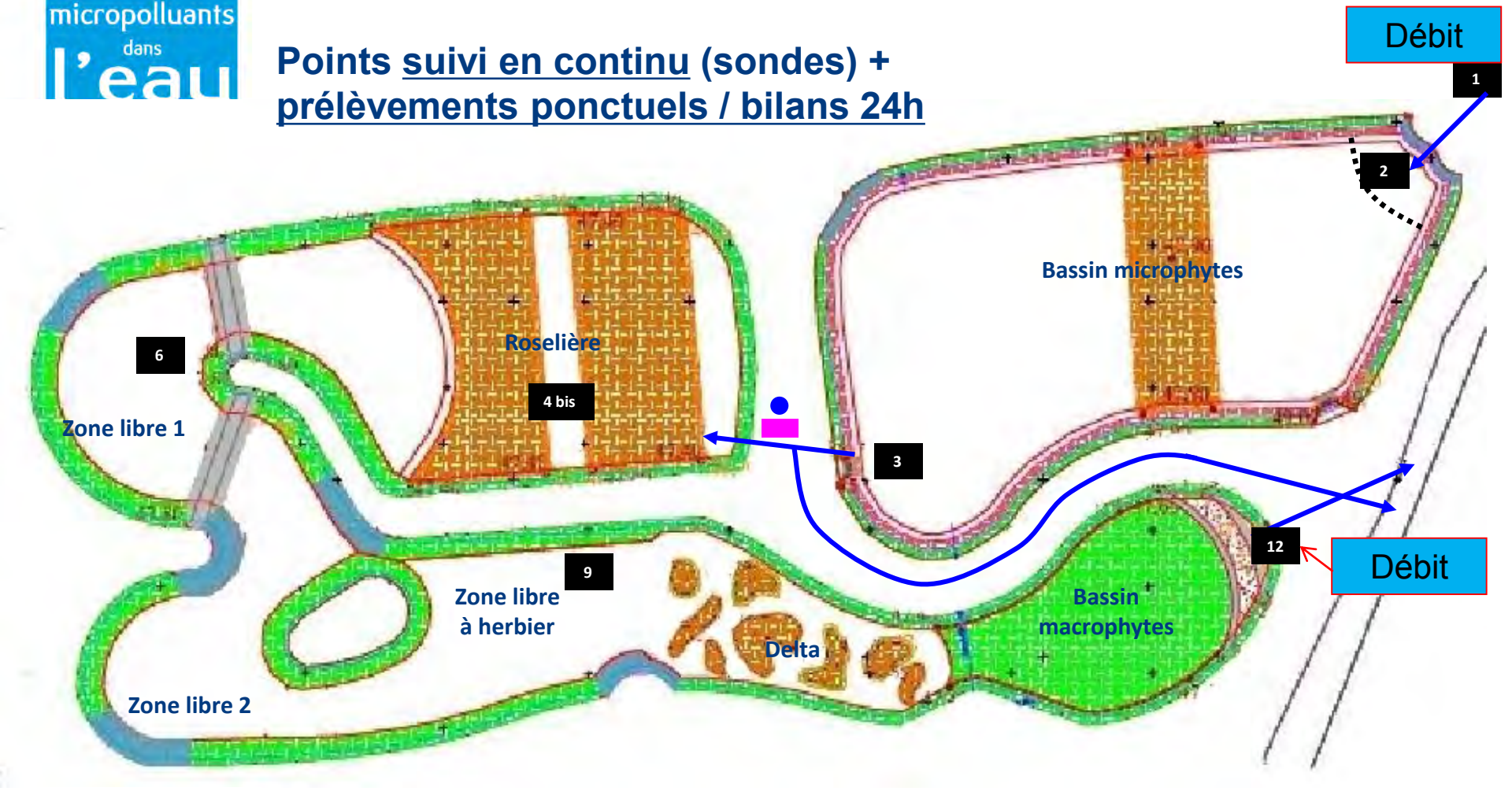
ZRV

- Totalité des effluents de la station
- **10 750 m^2**
- **2 bassins** en série
  - B1 : 3 700 m^2, h_{eau} ≈ 1 m
  - B2 : 7 000 m^2, h_{eau} ≈ 0,2 - 0,9 m
- Partiellement étanchée (argile compactée)

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau

Suivi de la ZRV de Marguerittes

Points <u>suivi en continu</u> (sondes) + <u>prélèvements ponctuels / bilans 24h</u>



<u>Enregistrement en continu</u> : **NH_4**, **NO_3**, **MES** (turbidité), **O_2**

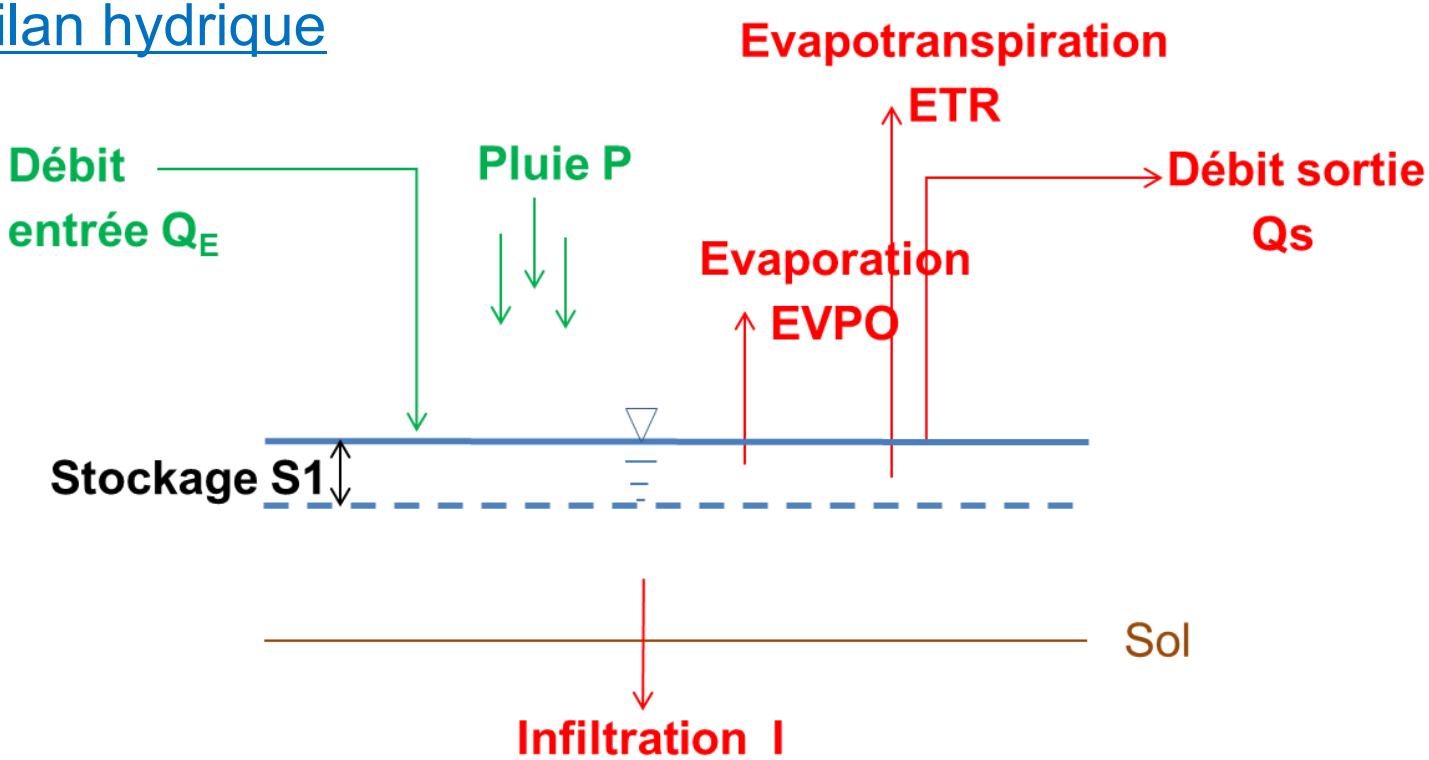
Suivi de la ZRV de Marguerittes

Importance de la **méthodologie** :

- Bilan hydrique
- Paramètres :
  - Majeurs : DCO, DBO, MES, COT, COD, NK, NH_4, NO_2, NO_3, Pt, PO_4
  - Micropolluants
  - Bactériologie : *E coli* (dont BLSE), Entérocoques
- Végétaux
- Boues (bathymétrie)
- .. et le traitement des données

Suivi de la ZRV de Marguerittes

Bilan hydrique



Bilan : $Q_E + P = Qs + EVPO + S1 + ETR + I$

→ Evaluation de bilans massiques

→ Rendements (file eau)

Méthodologies Marguerittes : eau

Prélèvements d'eau

- Paramètres majeurs
- Micropolluants
- Bactériologie

Suivi Marguerittes : eau (micropolluants)

Outils spécifiques

- Echantillonnage proportionnel au Q ou au temps
- Echantillonnage intégratif (POCIS)

Sélection de molécules

- Screenning large
- Indicatrices de pollution urbaine (temps sec)
- Compatibles avec les LQ

→ *Inorganiques : métaux*

→ *Organiques : antibiotiques, antiviraux, bêtabloquants, pesticides*

Suivi Marguerittes : eau (micropolluants)

Tests photodégradation solaire (in-situ)

- Immersion de fioles (quartz)
- Dopage en micropolluants
- Analyses à différents pas de temps d'exposition
- Mesure de l'ensoleillement

→ Travaux en cours : thèse B. Mathon
(AE RMC, Irstea)

Suivi Marguerittes : eau (majeurs)

Prélèvements : bilans 24h (2/an) + ponctuels (2/mois)

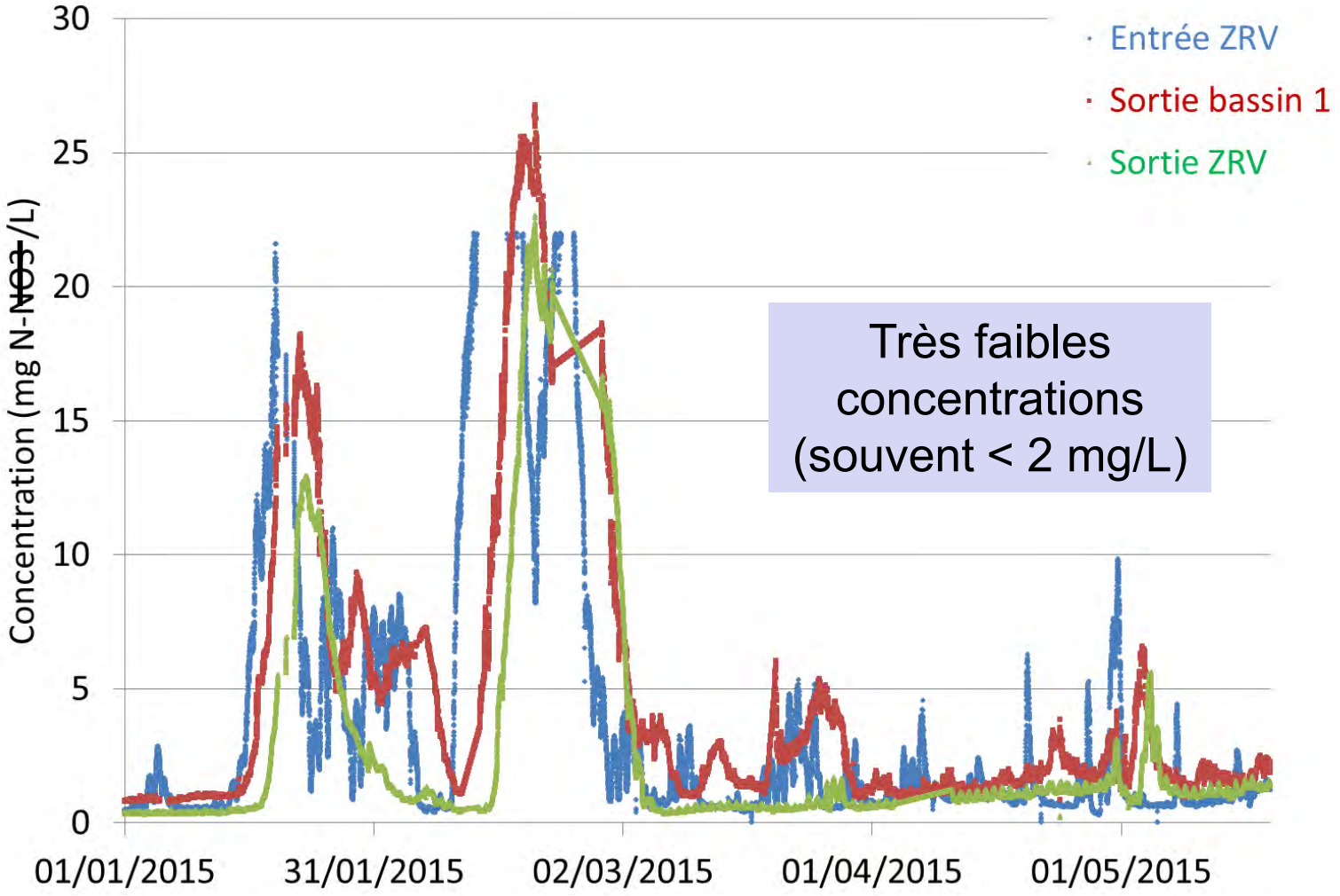
Mesures en continu

→ problématiques

- Analytiques : très faibles concentrations
- Biofilm : nettoyage des sondes
- Ponctuelles : câbles sectionnés, grande taille du site, envahissement végétal

Suivi Marguerittes : eau (majeurs)

Evolution de l'ammonium (N-NH4) sur 2015



Très faibles concentrations (souvent < 2 mg/L)

Méthodologie Marguerittes : sédiments / boues

Bathymétrie

1. Mesures de hauteurs de boues
2. Echantillonnage représentatif
3. Analyses (en cours)

- Répartition des boues
- Vitesse d'accumulation - Quantité (anticiper les curages)
- Qualité

Méthodologies Marguerittes : végétaux

Études bibliographiques

- Prélèvements des végétaux (tige, racines, feuilles)
- Exportation des polluants
- Évapotranspiration

Prélèvements de végétaux aquatiques

- Végétaux flottants, enracinés
- Quadrats

Estimation des quantités de végétaux potentiellement exportable (sinon : sédimentation, dégradation)

Mesures de surfaces de recouvrement (cartographie)

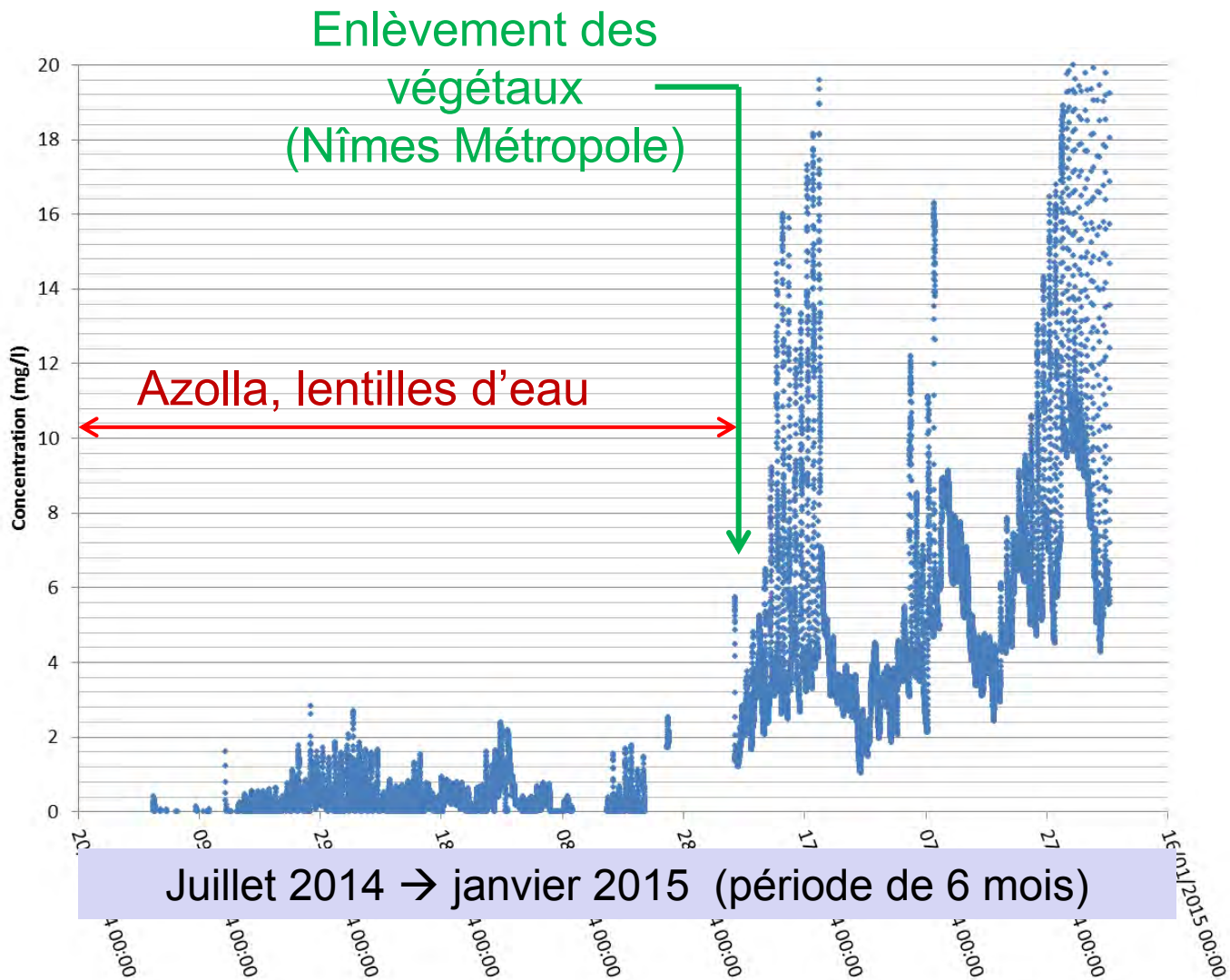
Suivi photographique

Marguerittes : végétaux envahissants

Recouvrement total par azolla et lentilles d'eau

- Photodégradation impossible
- Anaérobie : odeurs, absence d'O_2

Marguerittes : O_2 sortie ZRV



Entretien des ZRV

Retour d'expérience sur l'enlèvement des végétaux flottants (Nîmes Métropole : Marguerittes)

7 700 € HT

- Surface colonisée ≈ 4 600 m^2
- Technique : barques + filets + râteaux
- Poids évacué ≈ 2,9 T lentilles fraiches égouttées (vers centre compostage)
- Temps de personnel (CAT) ≈ 500 h au total

Difficultés

- Organisation : anticipation (envahissement rapide)
- Conditions de travail : risques sanitaires, risque noyade, conditions climatiques (vent)
- Conception : pentes de berges, profondeur, pas de by-pass...

Entretien des ZRV

Conception parfois non favorable

- Accessibilité aux véhicules impossible :
- profondeur de bassin,
- colmatages...

Coûts

- **Entretien courant** : débroussaillage des abords, nettoyages pour écoulement, reprofilage de berges
  → jusqu'à 0,5 ETP
- **Suppléments** : piégeage de ragondins, enlèvement de végétaux envahissants, curages, décolmatage
  → €€€€ supplémentaires

EN GUISE DE CONCLUSION

Mesures

- Importance des méthodologies : interprétation des résultats
- Fortes incertitudes analytiques (faibles teneurs)

Mécanismes

- Rôle majeur du sol à ne pas négliger : mécanismes à éclaircir, enrichissement (?)
- Rôle du végétal à relativiser : ~~phytoépuration~~
- Photodégradation ?

Intérêts / Contraintes

- Rapport « coûts / bénéfice » faible ?
- Ne peut en aucun cas pallier aux défaillances chroniques d'une station d'épuration
- Ajout de contraintes d'exploitation !

EN GUISE DE CONCLUSION

Objectifs à échéance 2018

Oser une généralisation d'une ZRV de chaque type ?

- Sol : localiser la partie active
- Eau libre, eau du sol : quantification de la qualité
- Plantes : plusieurs périodes végétatives

Poursuivre le travail collaboratif avec l'atelier ZRV d'EPNAC.

EN GUISE DE CONCLUSION

Objectifs à échéance 2018

Une ZRV n'est pas un traitement tertiaire

MAIS

- il faut fournir les éléments de :
  - conception
  - dimensionnement
  - entretien
- paramètre par paramètre : débit, majeurs, µpolluant, germes
- avec les exigences contractuelles correspondantes

Les études déboucheront sur des **bases de dimensionnement** et **contraintes d'exploitation**,
en lien avec les **objectifs attendus** et les contraintes locales.

Remerciements

Onema : pour son soutien financier

Membres de l'atelier ZRV d'EPNAC

Nîmes Métropole (Marguerittes)

Irstea (Catherine Boutin, Jean-Marc Choubert, Nicolas Forquet, Sandrine Papias, Matthieu Masson, Clément Crétollier...)

Journée interrégionale d'information et d'échanges

Les micropolluants dans l'eau

23 juin 2015

Archives Départementales Besançon

Merci de votre attention

Journée interrégionale d'information et d'échanges

Les micropolluants dans l'eau

23 juin 2015

Archives Départementales Besançon

Gregor MAURER

Ingénieur adjoint au service assainissement, Ville de Lausanne

et

Yves DUPERREX

Ingénieur d'exploitation

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Retour d'expérience de la STEP de Vidy (ville de Lausanne)

Journée interrégionale du 23 juin 2015
F – Besançon

Orateurs du Service d'assainissement :

Gregor MAURER, ingénieur adjoint
Yves DUPERREX, ingénieur d'exploitation

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Présentation

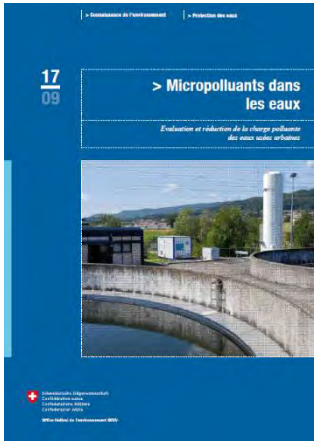
- Stratégie et bases légales en Suisse (Gregor MAURER)
- Défis pour le Maître d'ouvrage (Gregor MAURER)
- Défis pour les exploitants (Yves DUPERREX)

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Besoin d'action

Micropoll 1: Catalogue de mesures

Mesure	Effet escompté
Réglementation et information	
Information aux fabricants et aux utilisateurs	Réduction des émissions, liée à un changement d'habitudes. Effet limité à un petit nombre de substances
Prescriptions régissant la fabrication et l'utilisation	Réduction à moyen terme les émissions d'un nombre limité de substances
Restrictions d'utilisation ou interdiction de substances	Réduction, voire suppression complète, des émissions de substances isolées
Mesures centralisées	
Mesures au niveau des STEP (traitement complémentaire O3, CAP)	Elimination d'un grand nombre des substances rejetées avec les EU
Mesures décentralisées	
Mesures au niveau des principaux émetteurs	Réduction des émissions de certaines substances
Passage du système actuel, avec traitement centralisé des eaux usées, à un système entièrement décentralisé	Elimination possible d'un grand nombre de substances qui parviennent aujourd'hui dans les eaux par le biais des eaux usées, mais mesures réalisables à long terme seulement
Mesures organisationnelles	
Optimisation de la gestion du système d'assainissement	Elimination meilleure des substances dégradables

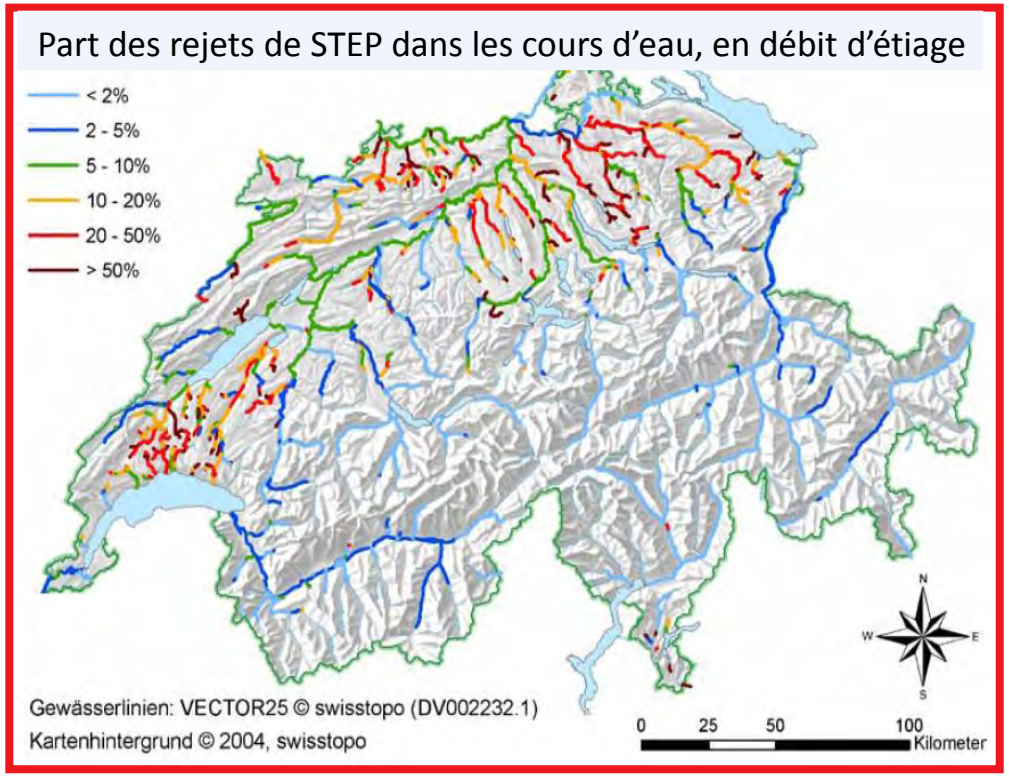


ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Besoin d'action

Modélisation → Part des rejets de STEP

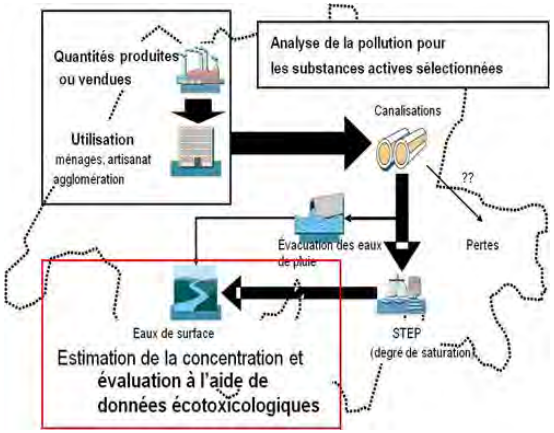
- Accroissement de la densité de population
- Évolution de la structure démographique
- "Chimisation" progressive de la société
- Changements climatiques

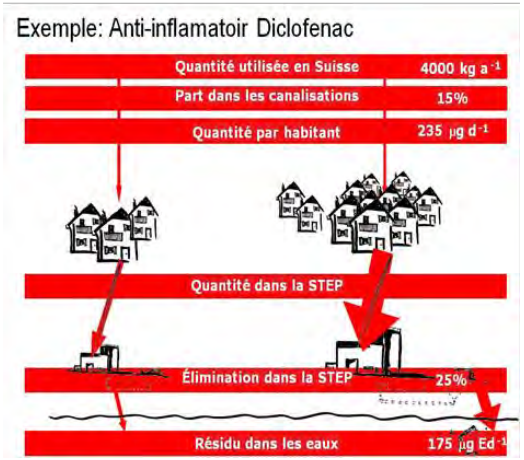


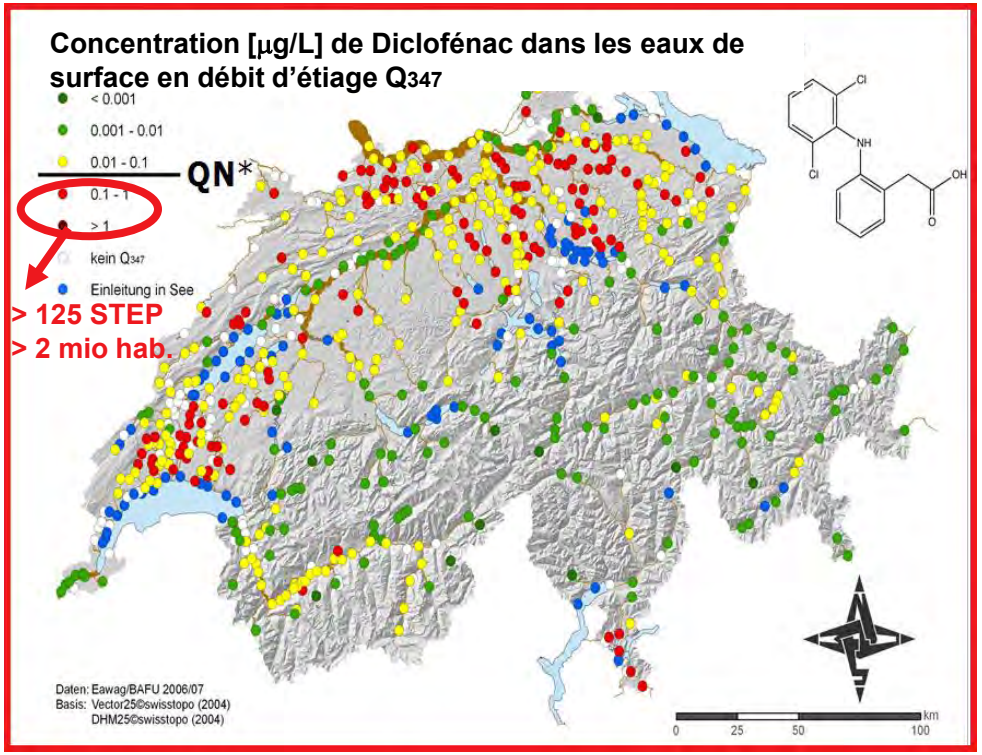
→ Pression sur les cours d'eau

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Besoin d'action
Modélisation → Risque potentiel





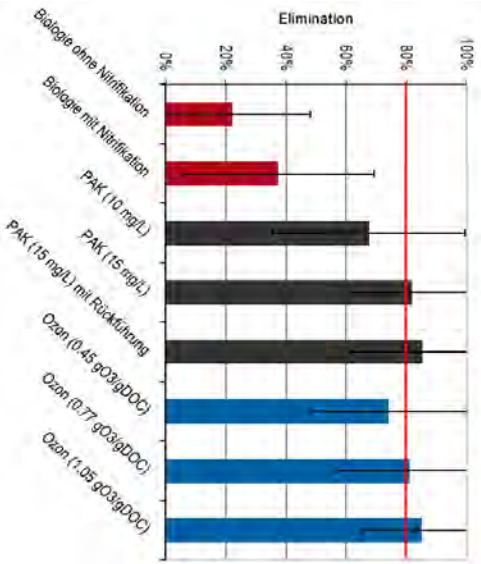


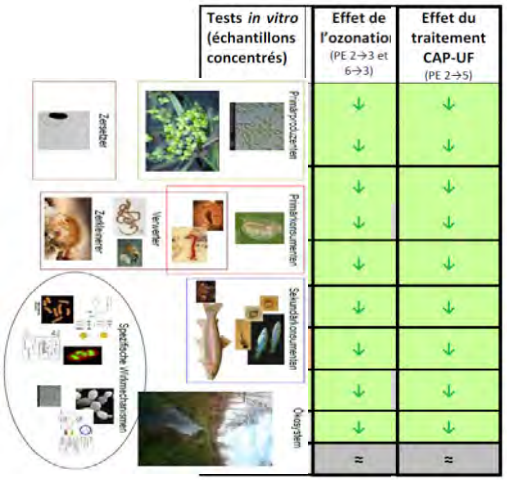
Effets chez des poissons à partir de 0.5 - 1 µg/l
Predicted No Effect Concentration (PNEC) = 0.05 – 0.1 µg/l

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Bases technique
Conclusions

- Il est **techniquement possible** d'éliminer les composés traces organiques présents dans les eaux usées.
- Une **vaste palette de composés** traces organiques a pu être **éliminée** avec succès (taux moyen **> 80%**).
- Ces procédés peuvent être installer dans les stations d'épuration existantes sans difficultés.
- Tant l'énergie (+10 à 30%) que les coûts (+5 à 40%) supplémentaires sont **acceptables**.
- Les traitements supplémentaires **améliorent la qualité des eaux** épurées.





Tests *in vitro* (échantillons concentrés)	Effet de l'ozonatio (PE 2→3 et 6→3)	Effet du traitement CAP-UF (PE 2→5)
Zeischer	↓	↓
Primärproduzenten	↓	↓
Zellkerner	↓	↓
Verzeller	↓	↓
Primärkonsumenten	↓	↓
Sekundärkonsumenten	↓	↓
Spezifische Wirkmechanismen	↓	↓
Ökosystem	↓	↓
	≈	≈

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Mesures dans les STEP
Proposition de <u>modification de l'OEaux</u>

Le Conseil fédéral édicte des prescriptions concernant le déversement des eaux à évacuer (<u>LEaux art. 9, al. 2</u>)

➔ **Mise en œuvre grâce à une <u>révision de l'ordonnance OEaux</u>**

<u>Paquet de mesures</u> optimisé

Env. **120 STEP** des 800 STEP centrales de Suisse (> 50% de la population)

- Coûts des nouvelles mesures:
  - Coûts d'investissement (total) = **1.2 mrd CHF**
  - Coût annuelle supplémentaire =130 mio CHF (~ 60% d'exploitation)
- Coûts actuels de l'assainissement:
  - Valeur de remplacement = 14 mrd CHF
  - Coûts annuels = 1 mrd CHF

➔ **6 %** des coûts actuels de l'assainissement urbain

➔ Augmentation des coûts par STEP concernée de 5% - 40% en fonction de la taille et de l'équipement existant

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Stratégie de mesures dans les STEP
(annexe 3.1, ch. 2, n° 8 OEaux)

Stratégie d'équipement d'un traitement complémentaire dans les STEP selon **3 objectifs**:

Protection des écosystèmes aquatiques

STEP > 8'000 hab. sur des tronçons de cours d'eau présentant une **part importante d'eaux usées** (>10%)
STEP > 1'000 hab. dans des cours d'eau à **haute sensibilité écologique** et part > 5% d'eaux usées

Protection des ressources en eau

STEP > 24'000 hab. dans le bassin versant des **lacs**
STEP > 8'000 hab. en zone **karstique**
STEP > 1'000 hab. dans des cours d'eau servant à la **production d'eau potable** et part > 5% d'eaux usées

Responsabilité Amont-Aval

STEP > 80'000 habitants raccordés

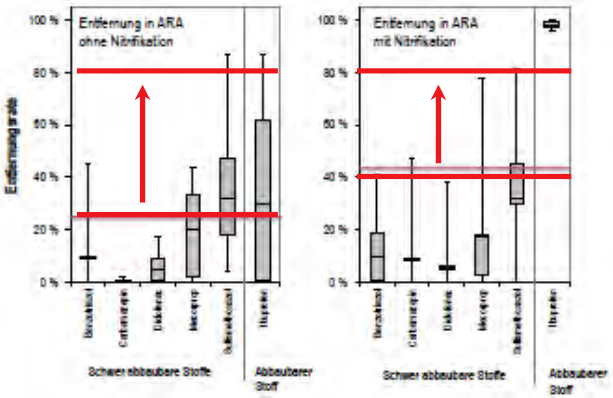
ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Exigences de traitement
(annexe 3.1, ch. 2, n° 8 OEaux)

Élimination de 80 % des substances-traces organiques

- Aujourd'hui : 20 - 40 % d'élimination

→ Doublement de l'efficacité d'élimination pour STEP adaptées



Contrôle de l'efficacité de traitement par une sélection de substances:

- Choix par les cantons de 5 substances dans la liste d'env. 12 substances représentatives fixées par le DETEC
- Mise à jour régulière de la liste (env. tous les 5 ans)
- Fréquence des prélèvements dépendant de la taille de la STEP
- Echantillonnage sur 48h

	Stoffname	Stoffgruppe	Quelle	Mittlerer Abbau Ozonung	Mittlerer Abbau PAK-Stufe
Sehr gut eliminierbare Stoffe	Atenolol	Betablocker	Häusliches Abwasser	85±10 %	85±10 %
	Carbamazepin	Antiepileptikum	Häusliches Abwasser	99±1 %	95±5 %
	Clarithromycin	Antibiotikum	Häusliches Abwasser	99±1 %	97±3 %
	Diclofenac	Schmerzmittel	Häusliches Abwasser	97±2 %	96±4 %
	Metoprolol	Betablocker	Häusliches Abwasser		
	Venlaflaxin	Antidepressivum	Häusliches Abwasser		
Gut eliminierbare Stoffe	Benzotriazol	Korrosionsschutzmittel	Häusliches Abwasser	86±11 %	80±7 %
	Mecoprop	Pestizid / Biozid	Regenwasser	71±9 %	62±32 %

3 Stoffe

2 Stoffe

Im Mittel 80% Reinigungseffekt

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Présentation

- Stratégie et bases légales en Suisse (Gregor MAURER)
- Défis pour le Maître d'ouvrage (Gregor MAURER)
- Défis pour les exploitants (Yves DUPERREX)

Rappel >> LEaux - OEaux

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Essais pilotes de traitement des micropolluants dans les eaux usées

- Stratégie Micropoll, OFEV
- Faisabilité du traitement par ozonation démontrée à Regensdorf (Abegglen et al., 2009)
- Comparaison des traitements par ozonation et par charbon actif en poudre à Lausanne (Margot J. et al., 2011)

Rapport final
Janvier 2011

Aide à la conception
Juin 2011

disponibles sur lausanne.ch/micropolluants

Lien vers la vidéo : http://www.lausanne.ch/micropolluants

Modifications législatives

- Modification de la LEaux, adoptée le 3 mars 2014
- Modification de l'OEaux, en consultation jusqu'au 31 mars 2015

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Défis pour le Maître d'ouvrage

Etape 1 – choix du type de traitement

Etape 2 – capacité de traitement

Etape 3 – géométrie de l'installation de traitement

Etape 4 – choix de l'année de mise en service

Etape 5 – exploitation de l'installation de traitement

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 1 - choix du traitement

Traitement par amélioration de la biologie – pas suffisant

Selon la composition des eaux usées à traiter

- prérequis: analyse des substances en entrée de STEP, en sortie de traitement biologique
- sensibilité aux sous-produits (bromates, nitrosamines, etc.)
- oxydation par ozonation dépend de la structure moléculaire des substances à traiter
- adsorption par charbon actif en poudre dépend de la polarité des substances à traiter

En fonction des installations déjà existantes

En fonction du post-traitement d'affinage nécessaire/souhaité

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 1 - choix du traitement

Substances bien éliminées dans le traitement biologique		*Substances réfractaires aux traitements avancés*	
Lit fluidisé LF		**LF + ozonation**	**LF + CAP-UF**
>80% d'abattement dans minimum 25% des analyses	>80% d'abattement dans minimum 75% des analyses	<80% d'abattement dans minimum 75% des analyses	<80% d'abattement dans minimum 75% des analyses
Paracétamol (M)	Paracétamol (M)	Propiconazole (P)	Clindamycine (A)
Norfloxacine (A)	Norfloxacine (A)	Primidone (M)	Primidone (M)
Simvastatine (M)	Simvastatine (M)	Nonylphénol (H)*	Ioméprol (X)
Irgarol (P)	Irgarol (P)	Fénofibrate (M)	Iopamidol (X)
Ibuprofène (M)	Ibuprofène (M)	Iohexol (X)	Acide diatrizoïque/iotalamique (X)
Bisphénol A (H)		Ioméprol (X)	Gabapentine (M)
Nonylphénol (H)		Gabapentine (M)	
Ofloxacine (A)		Iopamidol (X)	
Métronidazole (A)		Atrazine (P)	
Ciprofloxacine (A)		Acide diatrizoïque/iotalamique (X)	
Gemfibrozil (M)		Diazinon (P)	
Fénofibrate (M)			
Estrone (H)			

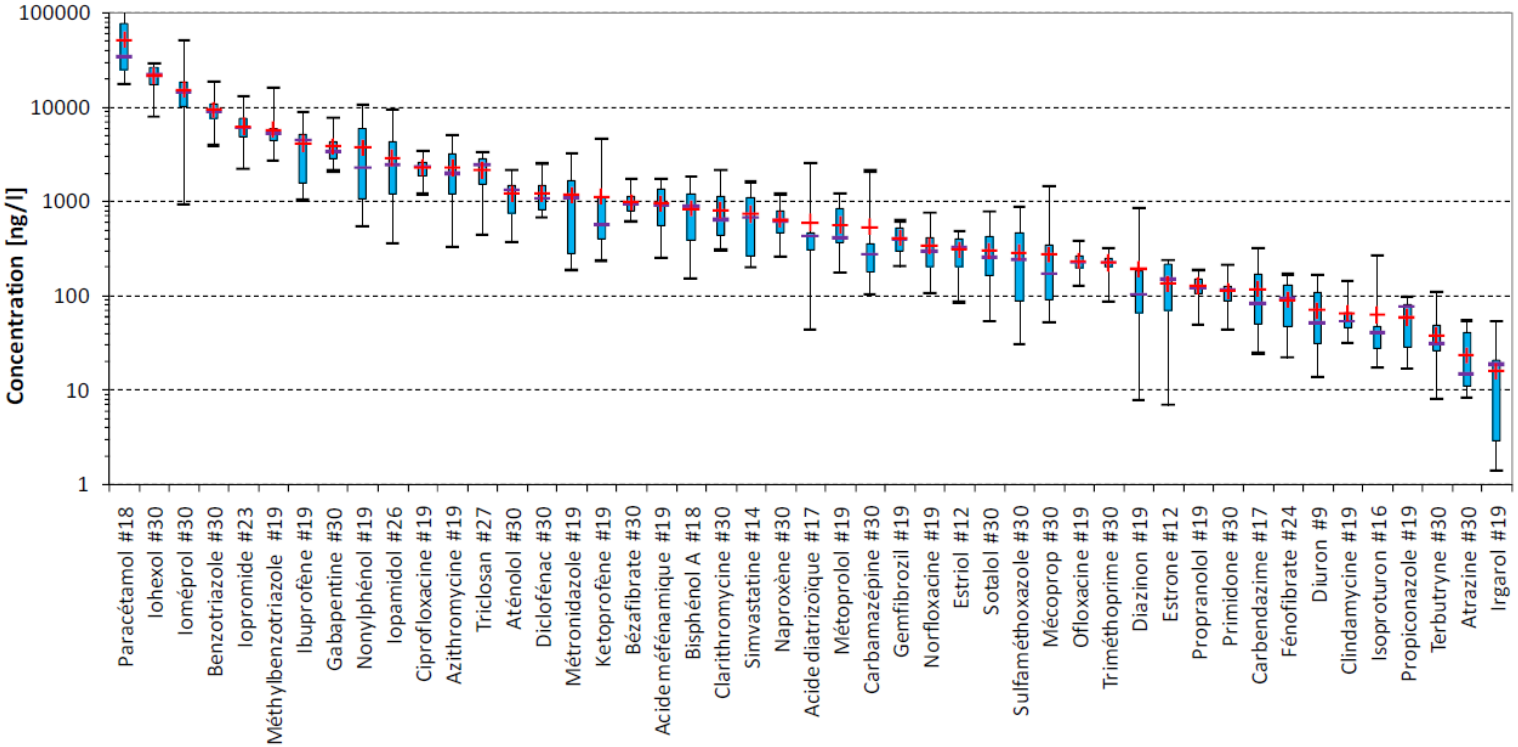
M: Produits pharmaceutiques A: Antibiotiques X: Produits de contraste radiographiques
C: Inhibiteurs de corrosion P: Pesticides H: Substances à effet hormonal

** Le nonylphénol a généralement une forte réactivité avec l'ozone. Son faible taux d'élimination peut être dû à une contamination.*

substances bien éliminés respectivement réfractaires, extrait p. 55, rapport final, janvier 2011

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 1 - choix du traitement

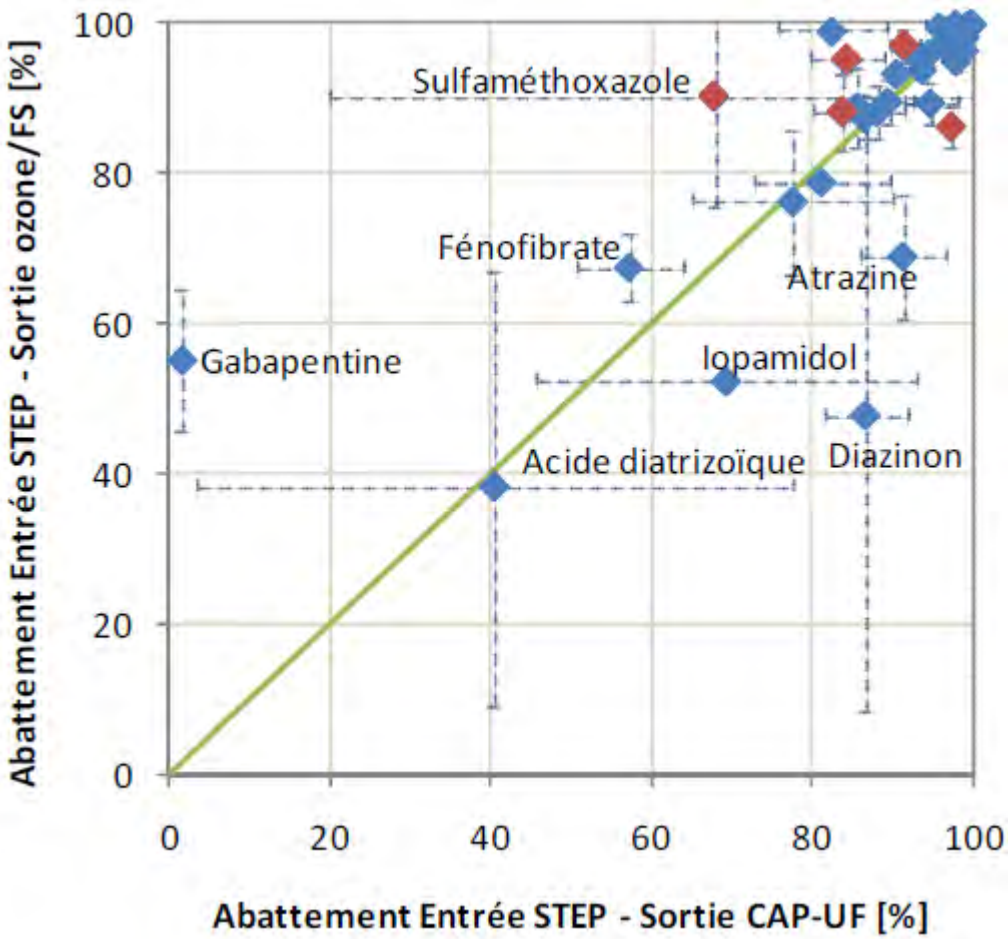


concentration moyenne journalière en entrée de STEP, extrait p. 50, rapport final, janvier 2011

Etape 1 - choix du traitement

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Comparaison O_3 / CAP



comparaison O_3-FS / CAP-UF, extrait p. 82, rapport final, janvier 2011

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 1 - choix du traitement

Possibilité d'un traitement hybride (O_3 – CAP) ?

- quid des coûts d'investissement et d'exploitation ?
- quid de la géométrie de l'installation ?
- on s'attend à une meilleure adaptabilité
  - aux modifications de la composition des eaux usées à traiter
  - aux modifications de la législation
- quid des doses O_3-CAP à appliquer ?
- complexité plus élevée !

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 2 – capacité de traitement

Capacité de traitement

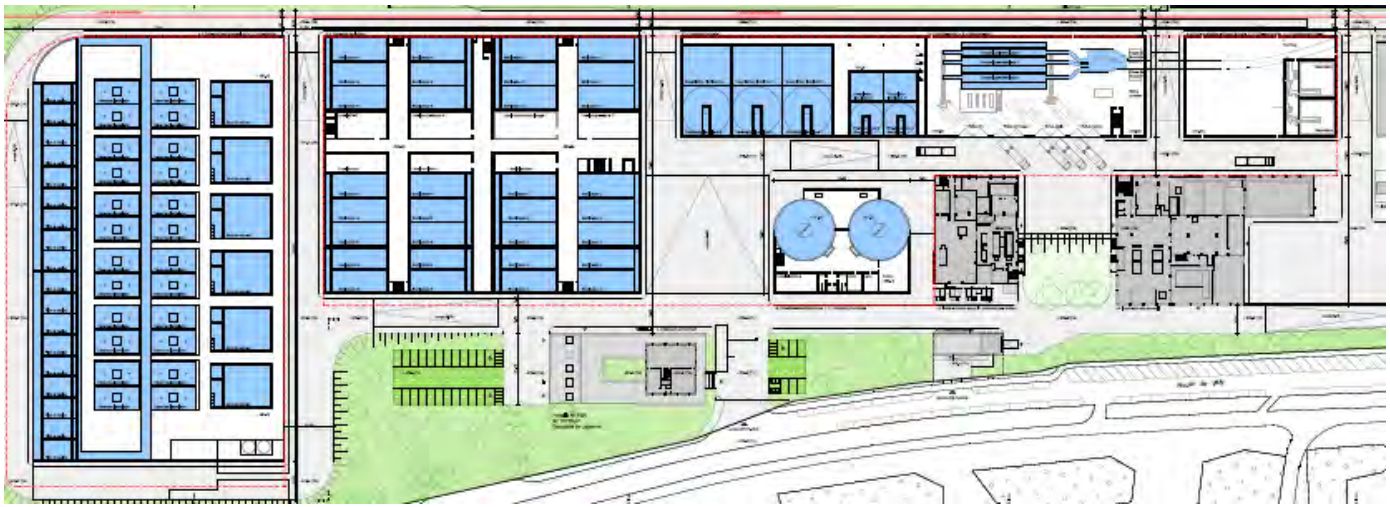
- peu dépendant de la charge en MP à traiter
- très dépendante du débit à traiter
- surface au sol similaire

Quel débit traiter ?

- analyse par débit classé
- recommandation VSA

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

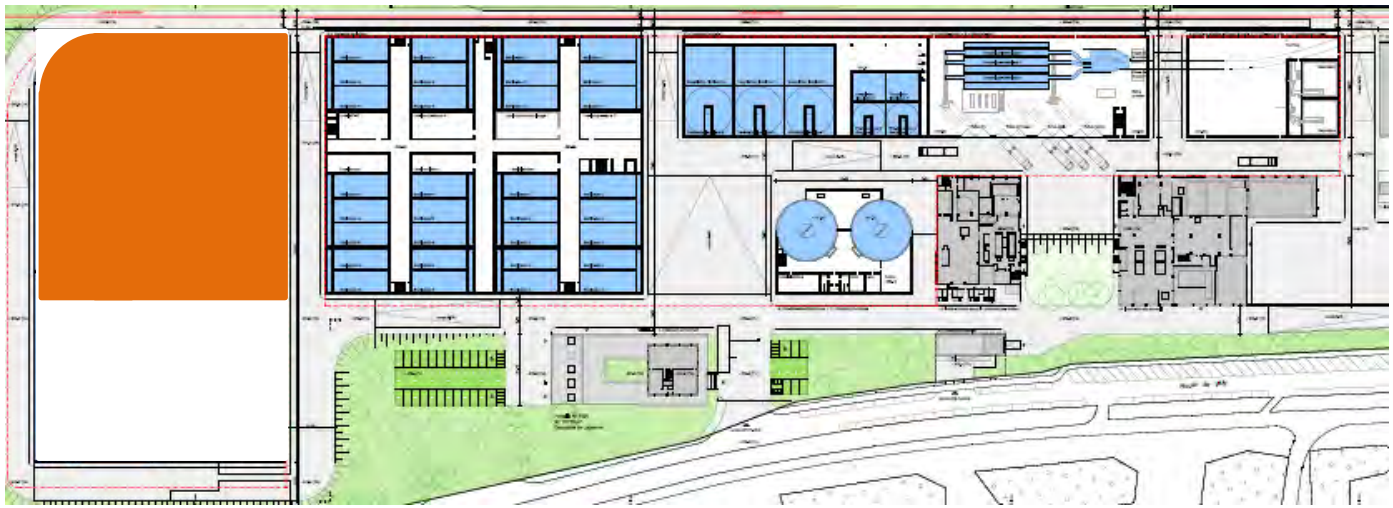
Etape 3 – géométrie de l'installation



AVP, STEP de Vidy, 2013-2015

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 3 – géométrie de l'installation



ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 4 – choix de l'année de mise en service

D'un point de vue environnemental

- le plus tôt possible

D'un point de vue règlementaire

- entre 2016 et 2035

D'un point de vue économique

- ça dépend
- tenir compte de tous les facteurs de coût (investissement, exploitation, taxe)

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Etape 5 – exploitation de l'installation de traitement

Formation du personnel d'exploitation

Pilotage de l'installation de traitement

Méthodes analytiques

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Conclusion

Démarche itérative

Questions ouvertes

- substances indicatrices pour mesurer le taux d'épuration ?
- recommandations pour le dimensionnement ?
- exploitation des nouveaux traitements ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Présentation

- Stratégie et bases légales en Suisse (Gregor MAURER)
- Défis pour le Maître d'ouvrage (Gregor MAURER)
- Défis pour les exploitants (Yves DUPERREX)

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

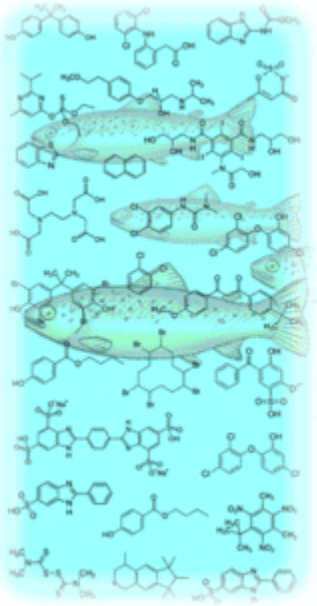
Principaux défis à relever :

1. Analyses et laboratoire
2. Formation
3. Regroupement de STEP
4. Projet, construction et mise en route
5. Choix des procédés
6. Risques et sécurité
7. Exploitation
8. Energie
9. Conclusions

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

1. Analyses et laboratoire

➢ *Micropolluants* : complexité, très nombreux et en constante évolution. Comment les mesurer sur site et au laboratoire ?

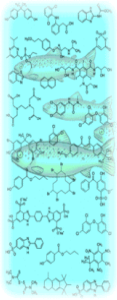


ASSAINISSEMENT LAUSANNE

1. Analyses et laboratoire

➢ *Micropolluants* : complexité, très nombreux et en constante évolution. Comment les mesurer sur site et au laboratoire ?

➢ *Techniques de laboratoire* : spécifiques, pointues et nécessitant du personnel très qualifié. La STEP devra-t-elle être équipée d'appareils de laboratoire complexes et chers ?



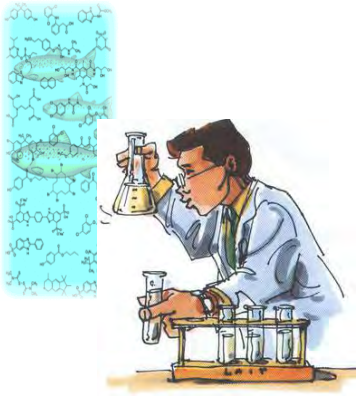
ASSAINISSEMENT LAUSANNE

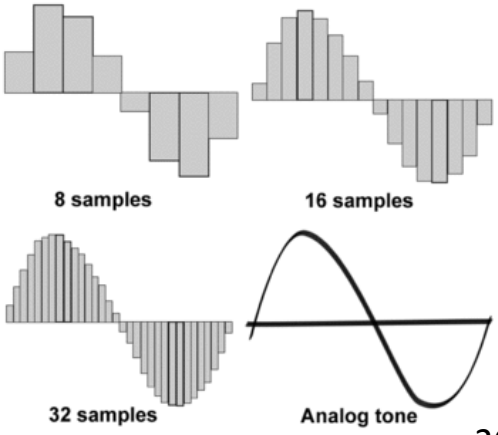
1. Analyses et laboratoire

- *Micropolluants* : complexité, très nombreux et en constante évolution. Comment les mesurer sur site et au laboratoire ?

- *Techniques de laboratoire* : spécifiques, pointues et nécessitant du personnel très qualifié. La STEP devra-t-elle être équipée d'appareils de laboratoire complexes et chers ?

- *Fréquence des analyses* : les procédés devront être réglés sur la base de quelle fréquence d'analyses ?





ASSAINISSEMENT LAUSANNE

2. Formation

➢ *Formation continue* : indispensable pour le personnel actif depuis, souvent, plusieurs années. En interne ou par GRESE, FES, ARPEA, VSA, … ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

2. Formation

➢ *Formation continue* : indispensable pour le personnel actif depuis, souvent, plusieurs années. En interne ou par GRESE, FES, ARPEA, VSA, … ?

➢ *Collaborateurs avec compétences élevées* : chimistes et laborantins. Le recrutement de tels collaborateurs sera-t-il plus facile qu'actuellement ? Les hautes écoles du pays prévoient-elles de favoriser ces filières ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

2. Formation

➢ *Formation continue* : indispensable pour le personnel actif depuis, souvent, plusieurs années. En interne ou par GRESE, FES, ARPEA, VSA, … ?

➢ *Collaborateurs avec compétences élevées* : chimistes et laborantins. Le recrutement de tels collaborateurs sera-t-il plus facile qu'actuellement ? Les hautes écoles du pays prévoient-elles de favoriser ces filières ?

➢ *Brevet fédéral d'exploitant* : semble indispensable pour tout exploitant. Les filières de formation vont-elles être intensifiées ? Le cycle de formation va-t-il démarrer 1 fois par an et non tous les 3 ans ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

2. Formation

- *Formation continue* : indispensable pour le personnel actif depuis, souvent, plusieurs années. En interne ou par GRESE, FES, ARPEA, VSA, … ?

- *Collaborateurs avec compétences élevées* : chimistes et laborantins. Le recrutement de tels collaborateurs sera-t-il plus facile qu'actuellement ? Les hautes écoles du pays prévoient-elles de favoriser ces filières ?

- *Brevet fédéral d'exploitant* : semble indispensable pour tout exploitant. Les filières de formation vont-elles être intensifiées ? Le cycle de formation va-t-il démarrer 1 fois par an et non tous les 3 ans ?

- *CFC d'exploitant de STEP ou d'agent de maintenance* : à mettre en place sur 4 ans, en incluant au minimum les connaissances du certificat FES. Les autorités fédérales et cantonales y travaillent-elles ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

2. Formation

➢ *Délégation* : la complexité des nouveaux procédés à réaliser est très grande. L' « Outsourcing » du traitement des micropolluants est-il envisageable ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

2. Formation

➢ *Délégation* : la complexité des nouveaux procédés à réaliser est très grande. L' « Outsourcing » du traitement des micropolluants est-il envisageable ?

➢ *Rôle social* : de tout temps, la STEP a permis d'offrir des postes de travail particulier (peu ou pas de formation pré requise, réintégration de chômeurs de toutes professions, …). Cela ne sera plus possible avec le traitement des micropolluants. Est-on disposé à diminuer drastiquement cette offre ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

3. Regroupement de STEP

➢ *Encadrement* : les chefs et cadres des STEP seront trop nombreux en cas de regroupement d'une ou de plusieurs STEP. Comment gérer cette transition ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

3. Regroupement de STEP

➢ *Encadrement* : les chefs et cadres des STEP seront trop nombreux en cas de regroupement d'une ou de plusieurs STEP. Comment gérer cette transition ?

➢ *Personnel* : le regroupement obligera à diminuer le nombre de postes de travail. Les simples départs naturels suffiront-ils à éviter tout licenciement ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

4. Projet, construction et mise en route

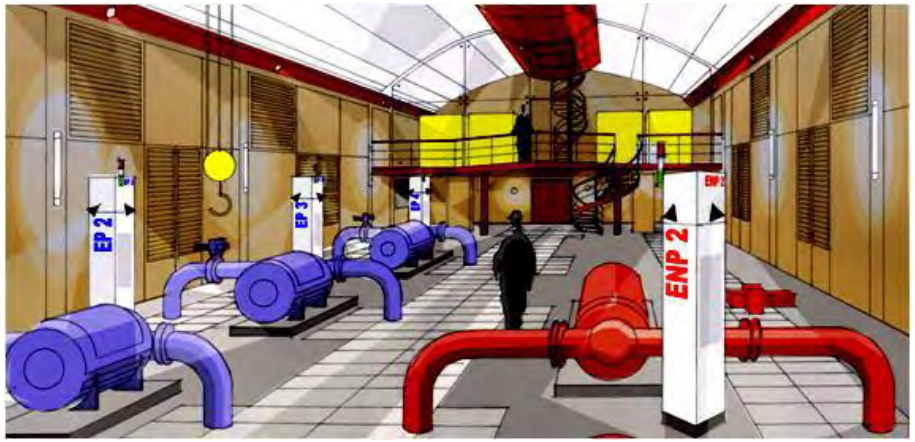
➢ *Expériences et compétences de l'exploitant* : doivent impérativement être valorisées. Comment, mieux qu'aujourd'hui, impliquer et écouter l'exploitant durant toutes les phases (du projet à la mise en route) ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

4. Projet, construction et mise en route

➢ *Expériences et compétences de l'exploitant* : doivent impérativement être valorisées. Comment, mieux qu'aujourd'hui, impliquer et écouter l'exploitant durant toutes les phases (du projet à la mise en route) ?

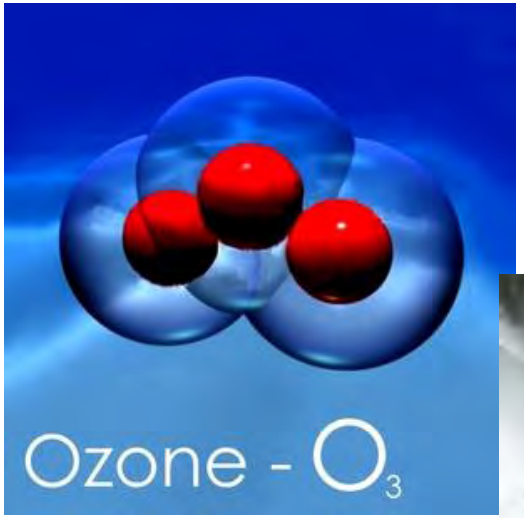
➢ *Choix des équipements* : le prix attractif ne suffit pas … et l'exploitant en sait quelque chose ! Comment faire accepter aux décideurs financiers un équipement plus onéreux mais plus efficace/efficient ?



ASSAINISSEMENT LAUSANNE

5. Choix des procédés

➢ *Deux filières identifiées* : ozone et CAP/filtration semblent être favorisées. N'existe-t-il vraiment pas d'autres filières de traitement ?

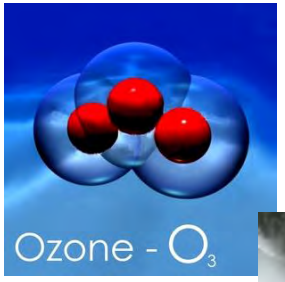


ASSAINISSEMENT LAUSANNE

5. Choix des procédés

➢ *Deux filières identifiées* : ozone et CAP/filtration semblent être favorisées. N'existe-t-il vraiment pas d'autres filières de traitement ?

➢ *Procédés* : comment se fera le choix du procédé le plus adapté ? L'exploitant sera-t-il partie prenante de ce choix ?



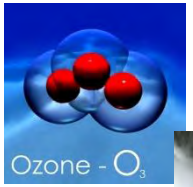
ASSAINISSEMENT LAUSANNE

5. Choix des procédés

➢ *Deux filières identifiées* : ozone et CAP/filtration semblent être favorisées. N'existe-t-il vraiment pas d'autres filières de traitement ?

➢ *Procédés* : comment se fera le choix du procédé le plus adapté ? L'exploitant sera-t-il partie prenante de ce choix ?

➢ *Qualité finale de l'eau traitée* : sera très élevée. Le milieu naturel est-il toujours en mesure d'accepter une telle qualité (voir certains lacs « trop » propres) ?



ASSAINISSEMENT LAUSANNE

5. Choix des procédés

- *Deux filières identifiées* : ozone et CAP/filtration semblent être favorisées. N'existe-t-il vraiment pas d'autres filières de traitement ?

- *Procédés* : comment se fera le choix du procédé le plus adapté ? L'exploitant sera-t-il partie prenante de ce choix ?

- *Qualité finale de l'eau traitée* : sera très élevée. Le milieu naturel est-il toujours en mesure d'accepter une telle qualité (voir certains lacs « trop » propres) ?

- *CAP* : a été étudié sous l'angle du traitement des micropolluants. Et qu'en est-il des effets secondaires : sur les boues et leurs traitements, sur la digestion et la qualité du biogaz ? Des études sont-elles en cours ou faudra-t-il attendre les premiers retours d'expériences une fois des STEP équipées ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

6. Risques et sécurité

➢ *Ozone* : est nocif, voire mortel à faible dose. Quelles mesures de sécurité sont à appliquer et ne sont-elles pas restrictives pour l'exploitation quotidienne ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

6. Risques et sécurité

- *Ozone* : est nocif, voire mortel à faible dose. Quelles mesures de sécurité sont à appliquer et ne sont-elles pas restrictives pour l'exploitation quotidienne ?

- *CAP* : matière pulvérulente, donc présentant des risques tant d'explosion que pour la santé par inhalation de poussières libérées dans l'air. Quelles sont les mesures de protection face à ces risques ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

6. Risques et sécurité

- *Ozone* : est nocif, voire mortel à faible dose. Quelles mesures de sécurité sont à appliquer et ne sont-elles pas restrictives pour l'exploitation quotidienne ?

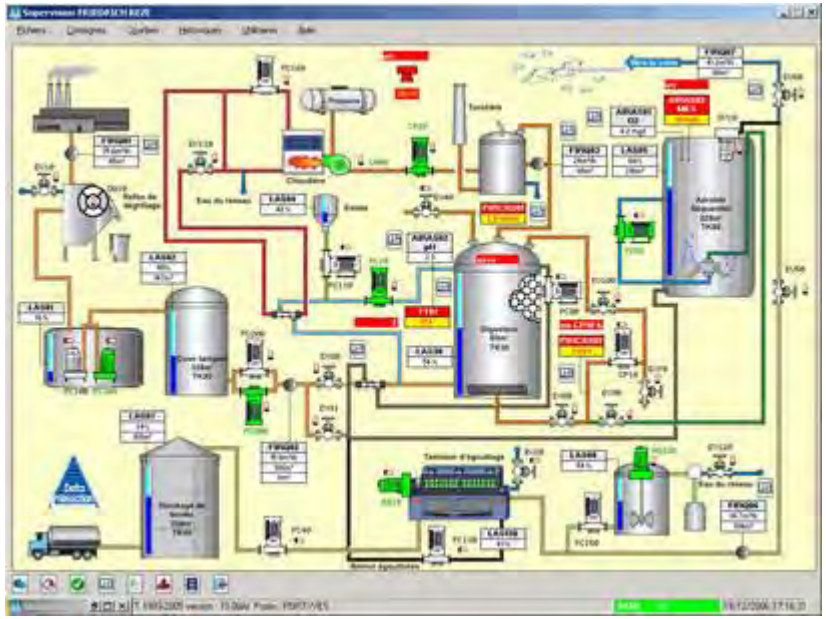
- *CAP* : matière pulvérulente, donc présentant des risques tant d'explosion que pour la santé par inhalation de poussières libérées dans l'air. Quelles sont les mesures de protection face à ces risques ?

- *Formation sécurité* : semble impérative pour l'exploitant. Une formation similaire à celle dispensée pour les sites industriels du domaine de la chimie est-elle prévue ? Quelle forme prendra la formation continue et qui la validera ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

7. Exploitation

➢ *Conduite* : comment se fera la conduite du procédé ? Quels paramètres et/ou quelles mesures en ligne permettront d'ajuster à son optimum l'abattement des micropolluants ?

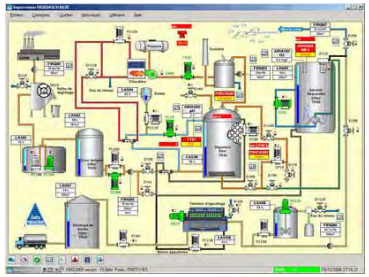


ASSAINISSEMENT LAUSANNE

7. Exploitation

- *Conduite* : comment se fera la conduite du procédé ? Quels paramètres et/ou quelles mesures en ligne permettront d'ajuster à son optimum l'abattement des micropolluants ?

- *Impacts* : le traitement des micropolluants produira des eaux de lavage, boues, etc. qu'il faudra traiter dans la STEP. Quels seront les impacts de ces retours sur l'exploitation quotidienne des autres étapes de traitement et sur le traitement des boues ?



ASSAINISSEMENT LAUSANNE

8. Energie

➢ *Législateur* : impose de « Gérer de façon économique la STEP ». Comment effectuer cette gestion, alors que les procédés pour le traitement des micropolluants vont représenter une hausse importante de l'énergie utilisée dans la STEP ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

8. Energie

➢ *Législateur* : impose de « Gérer de façon économique la STEP ». Comment effectuer cette gestion, alors que les procédés pour le traitement des micropolluants vont représenter une hausse importante de l'énergie utilisée dans la STEP ?

➢ *Energie photovoltaïque* : le surplus d'énergie électrique nécessaire pourrait être partiellement comblé par des installations photovoltaïques. Un subventionnement est-il prévu par la Confédération ou les Cantons ? L'exploitant devra-t-il acquérir d'autres compétences spécifiques ?

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

8. Energie

- *Législateur* : impose de « Gérer de façon économique la STEP ». Comment effectuer cette gestion, alors que les procédés pour le traitement des micropolluants vont représenter une hausse importante de l'énergie utilisée dans la STEP ?

- *Energie photovoltaïque* : le surplus d'énergie électrique nécessaire pourrait être partiellement comblé par des installations photovoltaïques. Un subventionnement est-il prévu par la Confédération ou les Cantons ? L'exploitant devra-t-il acquérir d'autres compétences spécifiques ?

- *Biogaz* : l'optimisation de la production de biogaz pourrait permettre d'amoindrir le surplus d'énergie nécessaire. La codigestion de boues et de matières premières plus énergétiques (graisses p. ex.) est-elle envisagée pour cette optimisation et quel accompagnement de l'exploitant est prévu dans ce domaine spécifique ?

9. Conclusions

➢ *Défis* : sont nombreux. Les exploitants sont prêts à les relever, dans un esprit de partenariat et de partage avec tous les intervenants.

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

9. Conclusions

➢ *Défis* : sont nombreux. Les exploitants sont prêts à les relever, dans un esprit de partenariat et de partage avec tous les intervenants.

➢ *Opportunité* : énorme de se remettre en question, de penser différemment et de trouver des solutions innovantes ! Cet état d'esprit doit apparaître à tous les niveaux et chez tous les partenaires. La Suisse, pionnière, peut et doit devenir une référence mondiale dans ce domaine.

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

9. Conclusions

➢ *Défis* : sont nombreux. Les exploitants sont prêts à les relever, dans un esprit de partenariat et de partage avec tous les intervenants.

➢ *Opportunité* : énorme de se remettre en question, de penser différemment et de trouver des solutions innovantes ! Cet état d'esprit doit apparaître à tous les niveaux et chez tous les partenaires. La Suisse, pionnière, peut et doit devenir une référence mondiale dans ce domaine.

➢ *Formation* : à renforcer impérativement. Les filières doivent être plus nombreuses et la fréquence des cycles augmentée.

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

9. Conclusions

➢ *Défis* : sont nombreux. Les exploitants sont prêts à les relever, dans un esprit de partenariat et de partage avec tous les intervenants.

➢ *Opportunité* : énorme de se remettre en question, de penser différemment et de trouver des solutions innovantes ! Cet état d'esprit doit apparaître à tous les niveaux et chez tous les partenaires. La Suisse, pionnière, peut et doit devenir une référence mondiale dans ce domaine.

➢ *Formation* : à renforcer impérativement. Les filières doivent être plus nombreuses et la fréquence des cycles augmentée.

➢ *Energie* : pour obtenir des consommations basses, il faudra assurément investir dans des équipements à rendement élevé, certes plus onéreux. Il faut également repenser les modes d'exploitation de toute la STEP pour diminuer les conséquences des nouveaux traitements à implanter.

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Remerciements particuliers au :

grese

Groupement romand des exploitants de stations d'épuration des eaux
www.grese.ch

- ✓Formation
- ✓Diffusion de connaissances
- ✓Réseau d'échanges
- ✓Liens avec les pouvoirs publics et autres associations

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

ASSAINISSEMENT LAUSANNE

Merci pour votre attention !

Service d'assainissement de la Ville de Lausanne

Journée interrégionale d'information et d'échanges

Les micropolluants dans l'eau

23 juin 2015

Archives Départementales Besançon

Ouverture : Les nouveaux projets de lutte contre la pollution des eaux urbaines

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Margaux LOBEZ

Chargée de mission environnement, ASCOMADE

Lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines

Appel à projets du Ministère en charge de l'Ecologie, de l'Onema et des Agences de l'eau: « Innovation et changements de pratiques : micropolluants des eaux urbaines »

13 projets retenus / 4 grands groupes thématiques

Durée : 5 ans

Acteurs : - collectivités locales
- partenaires locaux privés et/ou publics

Aides Onema et Agences de l'Eau : 10 millions € / projet

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines

Thème 1 : Lutte contre les résidus de médicaments et de cosmétiques d'origine domestique

1. Le projet SMS : séparer les micropolluants de l'urine pour mieux les traiter (Haute-Garonne)

Porteur de projet : la commune de Portet-sur-Garonne

Partenaires : INSA, LGC, ecolab, Polymem, OZOVAL, JP Costes, ADICT

2. Le projet COSMET'EAU : changer les pratiques relatives à l'utilisation de soins corporels (Ile-de-France)

Porteur de projet : Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains (LEESU)

Partenaires : l'association ARCEAU, le SIAAP, la Ville de Paris et Vigicell

3. Le projet SENEUR : lutter contre les résidus de produits pharmaceutiques (Martinique)

Porteur de projet : la communauté d'agglomération du centre de la Martinique (CACEM)

Partenaires : ODYSSI, Université des Antilles et de la Guyane

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines

Thème 2 : Lutte contre les rejets hospitaliers

1. Le projet BIOTECH : lutter contre les produits biocides dans les rejets des eaux usées (Poitiers)

Porteur de projet : l'Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers

Partenaires : le Grand Poitiers, le CHU de Poitiers, SEREP, le laboratoire des mécaniques réactionnels (DCMR), Veolia Eau, les laboratoires ANIOS

2. Le projet SIPIBEL-RILACT : lutter contre les pollutions liées aux médicaments, aux produits détergents et désinfectants (Haute-Savoie)

Porteur de projet : le Groupe de Recherche Rhône-Alpes pour l'Infrastructure et l'Eau (GRAIE)

Partenaires : le Centre Hospitalier Alpes Léman, le SRB, INSA, Paris Sud, ISA SCA, Ecole nationale des travaux publics d'état, GRESE, EVS IMU, EHESP

3. Le projet REMPAR SIBA : lutter contre les micropolluants issus des eaux pluviales et des hôpitaux sur le bassin d'Arcachon (Arcachon)

Porteur de projet : le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA)

Partenaires : EPOC, LCG, Irstea Bordeaux

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines

Thème 3 : Gestion intégrée des micropolluants dans les réseaux collectifs d'assainissement

1. Le projet LUMIEAU : mieux maitriser les flux de pollutions pour préserver la ressource (Strasbourg)

Porteur de projet : Eurométropole de Strasbourg

Partenaires : IRES, IRH, OREAU, VIGICELL, Ineris, ICUBE, CNIDEP, GESTE

2. Le projet MICROPOLIS : caractériser les risques de contamination des milieux aquatiques par les micropolluants (Alpes maritimes)

Porteur de projet : SUEZ Environnement

Partenaires : le Syndicat des Bouillides, Ineris, Irstea, LPT/EPOC, bioMa monitoring, TOXEM

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines

Thème 3 : Gestion intégrée des micropolluants dans les réseaux collectifs d'assainissement

3. Le projet REGARD : démarche globale et intégrée de lutte contre les micropolluants (Bordeaux)

Porteur de projet : Bordeaux Métropole

Partenaires : l'association CAP Sciences, Lyonnaise des eaux, EPOC, UMR 5185 ADESS, EA 4139, Ineris, Irstea

4. Le projet MICRO-REUSE : réduire les micropolluants en sortie de station d'épuration (La Réunion)

Porteur de projet : le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

Partenaires : Conseil Général de La Réunion, la CINOR, le CIRAD

Journée interrégionale d'information et d'échanges
Les micropolluants dans l'eau
23 juin 2015
Archives Départementales Besançon

Lutte contre les micropolluants dans les eaux urbaines

Thème 4 : Gestion de la pollution drainée par temps de pluie

1. Le projet MATRIOCHKAS : nouvelles méthodes d'évaluation des performances de différentes techniques pour mieux traiter les eaux de pluie (Nantes)

Porteur de projet : l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR)

Partenaires : Nantes Métropole, le CSTB, RISING

2. Le projet ROULEPUR : lutte contre les flux de micropolluants issus des voiries urbaines (Ile-de-France)

Porteur de projet : l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC – LEESU)

Partenaires : Conseils généraux de Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne, mairie de Paris, Saint Dizier, Ecovegetal, CEREMA, EPOC

3. Le projet MICROMEGAS : les techniques alternatives dans la lutte contre les micropolluants (Lyon)

Porteur de projet : Laboratoire de Génie Civil et Ingénierie Environnementale (INSA LGCIE)

Partenaires : Grand Lyon, EVS

Merci de votre attention!

Retrouvez plus d'informations sur :

http://www.onema.fr/LUTTE-CONTRE-LES-MICROPOLLUANTS