



# Institut Scientifique de Service Public

Prélèvements d'effluents industriels  
CWEA P-13 et P-14  
Philippe Nix

Formation préleveurs sols et déchets

MARS 2022



# Formation « préleveurs »

## P 13 – Méthode de prélèvement des effluents industriels au moyen d'un échantillonneur automatique

Philippe NIX

# Programme

1. **Références**
2. **Introduction**
3. **Echantillonneur automatique**
4. **Sécurité**
5. **Mise en place**
6. **Paramétrage**
7. **Séquençage proportionnel au débit/temps**
8. **Période d'échantillonnage – Conditionnement des flacons - Maintenance**

## ISO 5667-10

**Effluent industriel = grande variabilité dans le temps**

**Echantillon ponctuel = NON (effet de pépité)**

**-> Echantillon composite**

**Etude préalable du processus industriel pour bien définir :**

- Son programme analytique,**
- Son séquençage de prélèvement (fonction du débit)**
- Ses consignes et EPI de sécurité**

## Composition

Ligne de prélèvement : neutre, usage unique,  $\Phi_i \geq 9$  mm, crépine ouverture  $\geq 5$  mm

Pompe : à dépression ou péristaltique (à recommander), vitesse ascensionnelle  $\geq 0,5$  m/s,  $\Delta H < 6$  à 7 m

Contrôleur : séquençage, bras, interface mesure externe, logger du frigo

Conteneur réfrigéré : 0 – 4 °C

Port informatique pour interface



## Mesures spécifiques à l'entreprise

Plan de sécurité – casque – chaussures sécur.

## Milieu confiné

- Moniteur gaz (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, PID/COV)
- Jamais seul (harnais, longe, visible, voix)

## Effluent lui-même

- Masque adéquat,
- Gants, bottes, lunettes...
- Désinfection



## Trappe - Balisage



## Site proprement dit

Pas souvent le choix de l'implantation  
Canalisation propre

## Ligne de prélèvement

La plus courte possible – pas de col de cygne  
Régime turbulent

Crépine en aval ou amont artéfact (en théorie à 1/3 hauteur surface)

Créer une retenue si niveau d'effluent faible

## Précautions

Scellement de l'échantillonneur (tant pis pour la ligne)

En cas de gel -> isolation thermique



## Paramètres

Volume élémentaire ajusté avant séquençement

Aliquote  $\geq 50$  ml

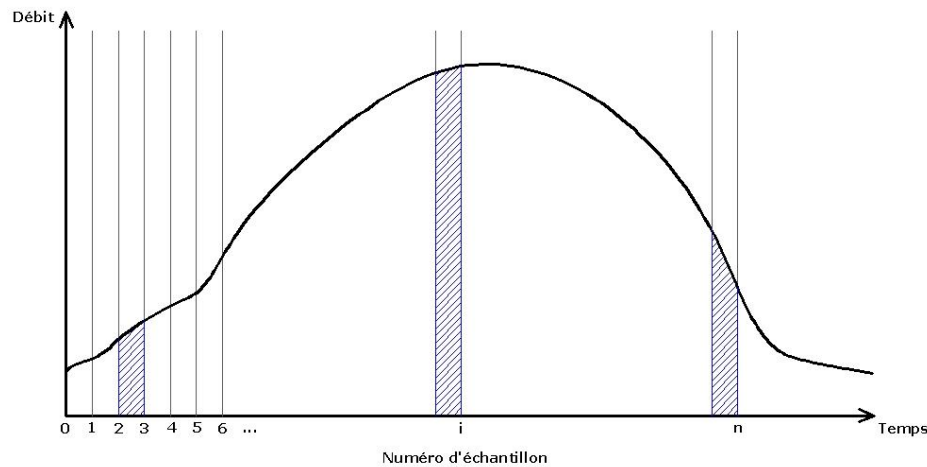
Rinçage préalable de la ligne à chaque prélèvement

Si volume final  $<$  volume analytique  $\rightarrow$  appoint ponctuel  $\rightarrow$  rapport

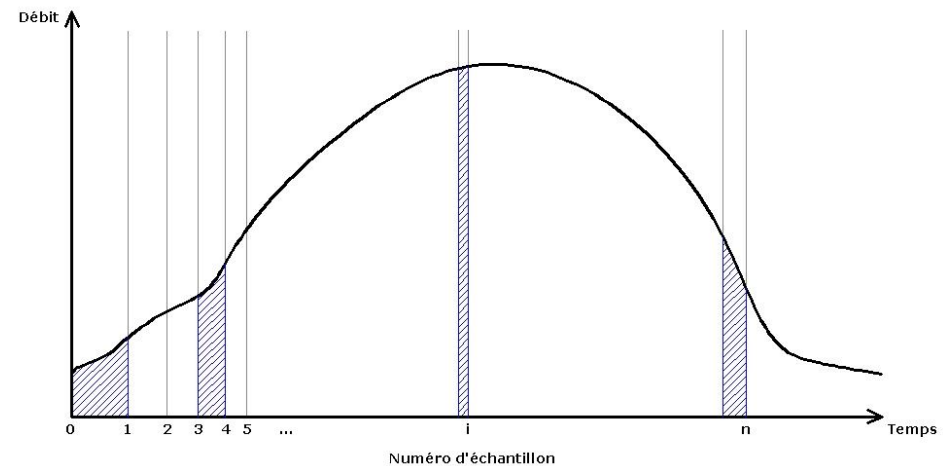


# Séquençage proportionnel au débit/temps

**Echantillonnage proportionnellement au temps.**



**Echantillonnage proportionnellement au débit.**



## Prélèvement proportionnel au temps/débit :

Chaque aliquote ayant la même pondération, si on échantillonne proportionnellement au temps, on sous-estime les rejets pendant les débits élevés par rapport aux débits faibles. Ce n'est pas le cas si on prélève proportionnellement au débit.

## Rejet continu à débit variable :

- Mono flacon ./ débit,
- Multi-flacons ./ temps et reconstitution de l'échantillon final sur bes de données débitométriques disponibles
- Mono flacon, ./ Temps

## Rejet séquentiel ou discontinu :

- Mono flacon ./ débit après déclenchement sur fonctionnement de la pompe ou augmentation du niveau d'eau
- Mono flacon ./ Temps après déclenchement sur fonctionnement de la pompe ou augmentation du niveau d'eau

## Volume analytique

Volume minimum pour remplir l'ensemble des flacons destinés au laboratoire

## Echantillonnage ./ débit

Estimation préalable du débit pour dimensionner au mieux le pas d'échantillonnage

## Echantillonnage ./ temps

Cadence suffisante pour fournir le volume analytique

## Volume prélevé insuffisant

Si le volume prélevé est insuffisant, il faut faire un appoint ponctuel (aussi faible que possible) et le signaler dans le rapport.

## Période d'échantillonnage

Elle doit en principe couvrir tout le processus industriel (min 24h pour la taxe)

Attention à l'altération de certains paramètres (ex : DBO<sub>5</sub>, volatils... ) : prélèvement ponctuel

## Conditionnement

Flacon(s) primaire(s) non conditionné(s) – Flacons destinés au laboratoire conditionnés

## Maintenance

Ligne de prélèvement à usage unique ou dédiée

Vu son prix, le segment de pompe est rincé et remplacé si besoin

Jonctions des tuyaux nettoyées.

# Formation « préleveurs »

## P 14 – Méthode de mesure du débit d'un effluent industriel en canalisations ouvertes ou non en charge

Philippe NIX

# Programme

1. **Références**
2. **Introduction**
3. **Artefacts permettant la mesure indirecte du débit**
4. **Types de sondes de mesure**
5. **Placement des sondes**
6. **Etalonnage**

**ISO 1438 (déversoirs)**

**ISO 4359 (canaux jaugeurs)**



## Pourquoi mesurer le débit ?

Déterminer une charge = concentration x débit x temps

- Calcul de la taxe eaux usées
- Contrôle d'une autorisation
- Contrôle d'un processus (autocontrôle)

Asservir une séquence de prélèvements

## Comment ?

Mesures directes :  $Q = V \times S$  (deux mesures)

Mesures indirectes :  $H \rightarrow Q$  via un artefact

## Artefacts

Ouvrage créant une retenue à l'amont duquel le niveau monte ou descend et se stabilise à débit constant. On en déduit une relation directe entre  $H$  et  $Q$

## Déversoirs à parois minces

Paroi avec bord de fuite à  $45^\circ$

La lame d'eau se déverse librement -> pas de relation entre les niveaux amont et aval



# Artefacts permettant la mesure indirecte du débit

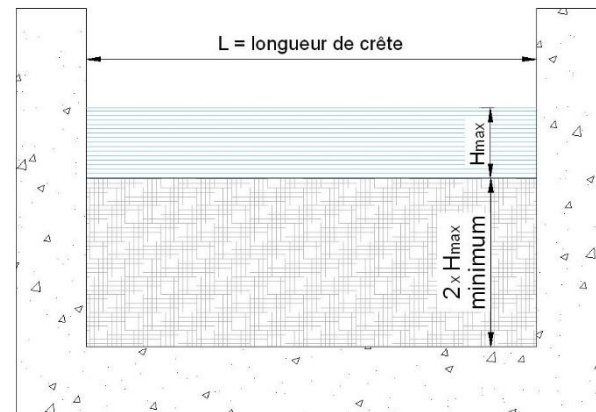
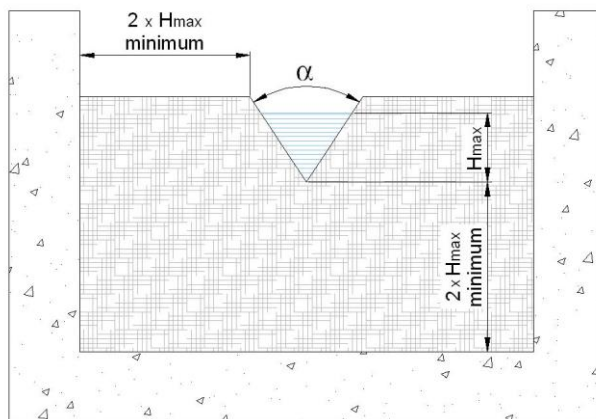
## Déversoirs à parois minces

Echancrure triangulaire :  $Q = C \times H^{2,5}$  (erreur de mesure sur H à la puissance 2,5 !)

Echancrure rectangulaire sans contracture :  $Q = C \times L \times H^{1,5}$  (erreur de mesure sur H à la puissance 1,5 !)

Echancrure rectangulaire avec contracture

Echancrure trapézoïdale



## Canaux jaugeurs – Effet Venturi

### Déversoir ou venturi ?

Déversoir plus précis mais gamme plus réduite

Attention : encrassement à l'amont

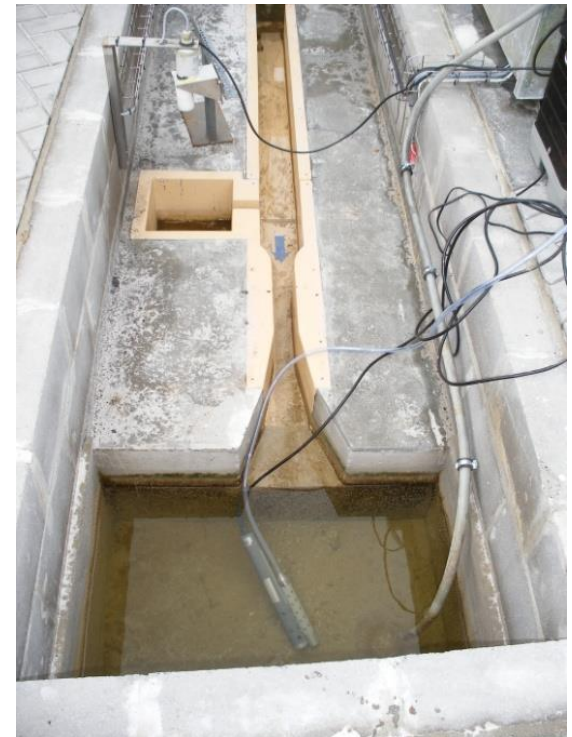
Venturi plus cher mais facile d'entretien

### Puits de mesure

H stable (effet vaguelette écrêté)

H fidèle (effet mousse écrêté)

Pas d'encrassement.



## Sondes immergées

Encrassement – Obstruction

Mesure directe du débit : sondes effet Doppler (vitesse) + jauge pressiométrique (H) : il faut des particules en suspension mais pas trop

Mesure indirecte du débit : sondes pressiométriques (piézométrique ou bulleur)



## Sondes émergées

Mousse - Vent

Pas d'encrassement.

Mesure directe du débit : RADAR (+ultrason)

Mesure indirecte du débit : sondes à ultrasons



## Où

En amont d'un artefact (à une distance de 3 à 5 x H max)

Idéalement dans un puits

Maitrise de son câblage

Proche du H max

Au milieu

## Etalonnage

Usine constructeur

Sur site (vérification du niveau annoncé)



# P 14 – Méthode de mesure du débit d'un effluent industriel en canalisations ouvertes ou non en charge

**MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE**