

Stratégie analytique pour évaluer l'état initial du milieu avant réutilisation d'eaux usées traitées pour l'eau potable

Journée AELB _
Session « 2- METHODE »

Septembre 2023





Sommaire

- 1 - Justification des listes de paramètres
- 2 – Synthèse du choix des mesures réalisées
- 3 – Allotissement et composition des lots
- 4 - REX issus des campagnes



1 – Justification de la liste des paramètres

Règlementation

Objectifs

Moyens

Règlementation et directives



**PROGRAMME
JOURDAIN**
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

- ◆ Au lancement du projet, il n'existe pas encore de directive européenne encadrant la pratique de la réutilisation des eaux usées traitées (REUT) dans le cadre de la production d'eau potable.

- ◆ **Deux directives transcrites en droit français étaient toutefois à prendre en compte :**
 - La directive 91/271/EEC sur les eaux résiduaires urbaines qui définit des qualités de rejet dans l'environnement, Loi n°92-3 du 3/01/92 sur l'eau.
 - Et la directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, Loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

- ◆ Un règlement européen venait d'être adopté en juin 2019 pour la REUT à des fins d'irrigation agricole.

- **Besoin d'anticipation des demandes de l'arrêté du 28 juillet 2022 relatif au dossier de demande d'autorisation d'utilisation des eaux usées traitées.**

Règlementation – Textes réglementaires et guides

- ▶ Les données les plus contraignantes de la législation existante sont prises en compte pour ce projet dès 2018 :
 - **Arrêté du 22 juin 2007 modifié** : collecte, transport et traitement des EU
 - **Arrêté du 2 août 2010 modifié** : REUT pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts
 - **Arrêté du 2 février 1998 modifié** : de seuils de rejet des ICPE
 - **Arrêté préfectoral** : STEU CCO
 - **Directive 98/83/CE du 11/01/07** : Limites de qualité des eaux brutes de surface
 - **Directive 2006/11/CE** : NQE des SP et SDP
 - **Base INERIS** : PSEE /NQE
 - **Loire-Bretagne, 2018** : Paramètres spécifiques locaux
 - **REACH CE n°1907/2006 – Loi n°2015-992**
 - Programmes de recherche de **l'ARCEAU, 2018**
 - **Composés « test » suivis en Suisse** concernant l'abattement des micropolluants : pesticides et résidus médicamenteux,....

Objectifs



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

OBJECTIFS RELATIFS A L'EXHAUSIVITE ANALYTIQUE (demande ANSES)

1. Impact sur la santé publique au regard de la production d'eau potable
2. Impact sur la santé publique au regard de la baignade et des loisirs aquatiques
3. Impact sur l'écosystème aquatique (qualité chimique et écologique du milieu).

Un nombre de paramètres important dans 3 matrices :

Eau, sédiments, biotique avec un choix des molécules à faire par matrice.

Prélèvements (un sujet complexe) :

Des échantillonnages ponctuels :

Approche classique

Des échantillonnages passifs :

Pollutions accidentelles

Mesures ponctuelles en temps de pluie :

Capter un effet ruissèlement

Un périmètre étendu

De nombreux points de mesures

Besoin de réactivité

Cyanobactéries : Suivi de la prolifération avec intensification des mesures l'été.

Bactériologique : choix des germes car mesures coûteuses; choix de souches bactériennes et virales pour s'adapter au contexte local.

Bio indicateurs : Un suivi réglementaire

Bio-essais : In vivo et in vitro

MOYENS : Paramètres et familles analytiques (généralités)



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

PARAMÈTRES GLOBAUX ET BALANCE IONIQUE CLASSIQUE

TEMPÉRATURE, PH, O₂
DISSOUS,.....

- **AZOTE, PHOSPHORE, DBO₅, DCO, COT, MES,...**

CONDUCTIVITÉ, **CHLORURES**,
SULFATES,..

POLLUANTS MINÉRAUX

MÉTALUX LOURDS

- **CD, Cr, ZN, CU,...**

MÉTALOÏDES

- **AS, BORE,...**

Approches choisies

*Mesures ciblées
et non ciblées*

Microbiologie

*Eutrophisation
(algues)*

Bio indicateurs

*Bio essais
(organismes
encagés dans le
milieu)*

*Bio essais en
laboratoire*

POLLUANTS ET MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

- POLLUANTS RÉGLEMENTÉS
- POLLUANTS ÉMERGENTS,...

PARAMÈTRES MICROBIOLOGIQUES

- BACTÉRIES,
- CYANOBACTÉRIES,
- VIRUS (HÉPATITE A,
NOROVIRUS,
BACTÉRIOPHAGES,...),
- PARASITES,...

MOYENS : Analyse des données disponibles



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

Données de 1971 et 2018 :

300 000 lignes de données :

- 50 000 entrées pour le bloc STEU de la CCO ;
- 40 000 entrées pour le bloc station d'eau potable ;
- 210 000 entrées pour le bloc Retenue du Jaunay



Dans le BLOC JAUNAY en 2018 au début de notre démarche

La macropollution est bien présente et variable

Taux d'oxygène élevé

La teneur en chlorures est faible (50 mg/l environ)

Présence de pesticides avec variation saisonnière mais tendance à la baisse (Diuron, Isoproturon, Mecoprop et Tryclopyr > LD)

Médicaments : 3 molécules quantifiées 1 à plusieurs fois à < 20 ng/l

1 agent de contraste à faible concentration

Des traceurs humains : Bisphénol A et caféine

Fortes concentration en chlorophylle avec saisonnalité marquée

Moins de 10 micropolluants excèdent le μl (As, Zn, AOX, Ti, Fe, Mn, F, SO₄, Cl)

Présence d'Entérocoques, Escherichia Coli crypto,...Kyste Giardia – Pas de mesure de virus réalisées.

MOYENS : Analyse des données disponibles



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

BLOC STEU DES SABLES D'OLONNES – DEMONSTRATEUR :

Rejet EU : Etablissements médicaux, activités industrielles et rejets domestiques. ICPE : Décharge, stations services, stockage de PCB.

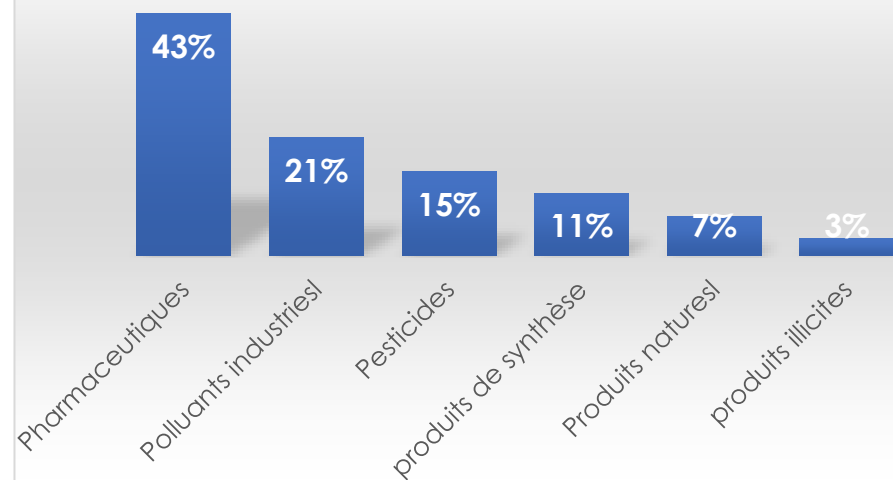
- **Médicament et émergents** : loméprol, lopamidol, Diclofénac, Carbamazépine, sulfamethoxazol, Trimétoprime, Triclosan et Propanolol ont dépassé la LD (DEMOWARE).

Screenings non ciblés réalisés pour une première identification des molécules pertinentes à suivre et des analyses plus ciblées pour un suivi plus quantitatif de certaines molécules ou de certains éléments métalliques.

380 composés ont été détectés comme significatives au travers de trois campagnes,



Molécules présentes avec un haut degré de certitude



MOYENS : Approche théorique de définition des molécules a suivre

Définition des fréquences relatives aux matrices :

Matrice Eau : Variabilité forte . Mesures Mensuelles avec doublement en Août.

Matrice sédiment : Variabilité beaucoup plus faible; 2 prélèvements proposés en avril et septembre après l'étiage.

Une fréquence et un nb important de points pour les mesures ponctuelles

Complément avec du ciblé/non ciblé pas tous les mois de l'année, et de l'intégratif mois fréquent et sur 2 points choisis.

Bio essais sur des points précis quelques fois /an et sur 2 ou 3 points.

Enjeu majoritaire : ■ Risque environnemental ■ Risque sanitaire ■ Risque environnemental + sanitaire

Physico chimie et microbiologie		MOIS												points
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Analyses classiques														
Matrice eaux : 24 paramètres	Retenue Jaunay	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	P1 à P7 = 96 pts
	Rivière Jaunay		x			x			x			x		P0 – P8 = 8 pts
	Sortie STEP	x	x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x	x	STEU = 13 pts
	Retenue Apremont		x			x			x			x		P9 – P10 = 8 pts
Matrice sédiments : 10 paramètres	Retenue Jaunay	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	P1-P5 P7 = 72 pts
	Rivière Jaunay		x						x			x		P0 – P8 = 8 pts
	Retenue Apremont					x			x					P9 – P10 = 4 pts
Analyses ciblées														
Matrice eau 12 familles	Retenue Jaunay	x			x		x	x	xx	x		x		P1 à P7 = 56 pts
	Rivière Jaunay				x				x	x				P0 – P8 = 6 pts
	Sortie STEP	x			x			x	x	x		x		STEU = 6 pts
	Retenue Apremont				x				x	x				P9 – P10 = 6 pts
Matrice sédiments 11 familles	Retenue Jaunay				x				x	x				P1-P4-P7 = 9 pts
	Rivière Jaunay								x					P0 – P8 = 2 pts
	Retenue Apremont								x					P9 – P10 = 2 pts
Analyses non ciblées														
Matrice eau	Retenue Jaunay					x			x			x		P1 et P7 = 6 pts
	Rivière Jaunay								x					P0 – P8 = 2 pts
	Sortie STEP				x				x			x		STEU = 3 pts
	Retenue Apremont								x					P9 = 1 pts
Echantillons passifs					xxx				xxx					P2 et P7 = 12 pts
	Retenue Jaunay				xxx				xxx					P2 et P7 = 12 pts
Blooms algaux														
Chlorophylle														P2, P4, P5, P6
Cyano + microcystine														P2, P4, P5, P6 = 88 pts
Microbiologie 7 paramètres	Retenue Jaunay	x	x	x	x	x	xx	xxx	xxxx	xxxx	xxx	x		P1 à P7 = 84 pts
	Rivière Jaunay								x		x	x		P0 – P8 = 2 pts
	Sortie STEP	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		STEU = 12 pts
	Retenue Apremont								x					P9 – P10 = 2 pts

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

MATRICE EAU :

Paramètres physicochimiques classiques à analyser :

Sur tous les points car peu couteux. Fort enjeux pour l'eutrophisation

Ajout de formes ionique permettant d'extrapoler à des techniques d'osmose ou de désionisation + autres composés présents dans l'eau de mer.

Position : En tous point

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

MATRICE EAU /SEDIMENTS :

Détail paramètres physicochimiques classiques à analyser :

Sur tous les points car peu couteux. Fort enjeux eutrophisation

Points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		P0 amont	P8 aval	P9	P10	STEU
	Retenue								Apremont			STEP	
Janvier	x	x	x	x	x	x	x						x
Février	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Mars	x	x	x	x	x	x	x						x
Avril	x	x	x	x	x	x	x						x
Mai	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Juin	x	x	x	x	x	x	x						x
Juillet	x	x	x	x	x	x	x						x
Aout 1	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Aout 2	x	x	x	x	x	x	x						x
Septembre	x	x	x	x	x	x	x						x
Octobre	x	x	x	x	x	x	x						x
Novembre	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Décembre	x	x	x	x	x	x	x						x

Tableau des analyses classiques pour la matrice « eau »

Points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		P0 amont	P8 aval	P9	P10
	Retenue								Apremont			
Janvier	x	x	x	x	x		x		x	x		
Février	x	x	x	x	x		x					
Mars	x	x	x	x	x		x					
Avril	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x
Mai	x	x	x	x	x		x					
Juin	x	x	x	x	x		x					
Juillet	x	x	x	x	x		x					
Aout 1	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x
Aout 2												
Septembre	x	x	x	x	x		x					
Octobre	x	x	x	x	x		x					
Novembre	x	x	x	x	x		x		x	x		
Décembre	x	x	x	x	x		x					

Tableau des analyses classiques pour la matrice « sédiments »

Paramètres à suivre

Matrice Eau

- Chlorophylle a
- Conductivité
- COT
- COD
- Couleur
- DBO5
- DCO
- MES
- NH4+
- NO2-
- NO3 -
- NTK
- O2 dissous
- Odeur
- pH
- Phosphore total
- PO4-
- Cl-
- rH
- SO4 --
- Température
- Transparence
- Turbidité

Matrice Sédiment

- Matière sèche
- Matière sèche organique
- Granulométrie
- COD
- Potentiel redox
- Azote global
- Azote organique
- Ammonium
- Phosphore total
- Orthophosphates

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

MATRICE EAU seulement :

Paramètres microbiologiques :

Les eaux du Jaunay (A2) pour la consommation humaine

Les salmonelle sont toujours à zéro.

L'eau est classée moyenne (SEQ Eau)

Des contaminants issus de l'assainissement et de l'élevage.

Ajout :

Kyste et oocystes,
norovirus GI et GII,
bactériophages,
spores de bact. sulfitoréductrices,
Hépatite A

Position et fréquence : suivant contributeur et saison.

Source LERES :

Cryptosporidium : parasites qui infestent couramment les veaux

Giardia : parasites retrouvés chez l'homme le chien et le chat. Chez l'homme Giardia est présent chez 10 à 20% de la population dont 70% sont asymptomatiques, et 30% de diarrhées plus ou moins sévères.

Les virus sélectionnés : Les plus représentatifs des eaux usées et des épidémies nationales (norovirus, hépatite A), + **les bactériophages fécaux** (phages ARN F spécifiques) qui orientent vers le type de contamination fécale (animale ou humaine).

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules a suivre



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

MATRICE EAU seulement :

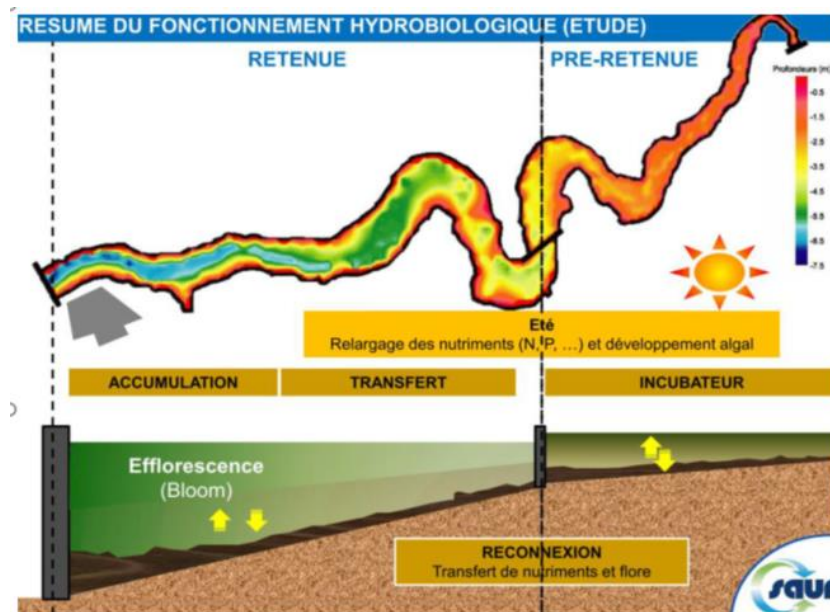
Cyanobactéries :

Bouée d'alerte SAUR existante
Fréquence réglementaire (ARS) de comptage de cyanobactéries faible

Ajout : Bouée autonome multiparamètres (Chlorophylle, pH, Turbidité, conductivité). Mesures d'algues concentrations en chlorophylle, en cyanobactéries (identifications et dénombrements) et en micro cystine

Position : Bouée (milieu du lac + Baudrière; augmentation fréquence en période sensible ou si alerte – J10 et J6

Prélèvements en J2 et J5



MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

Les micropolluants :

Une liste exhaustive de tous les micropolluants susceptibles d'être retrouvés dans les eaux usées ou dans le milieu naturel ne peut pas être établie.

Liste des analyses locales réalisées
Listes analyses IRH/SAUR programme DEMOWARE
Résultats AMPERE
DEMOWARE : liste 61 composés marqueurs de l'usine de traitement d'eaux usées des Herbiers

Croisement avec :

RSDE, PSEE, SP, SPD, SPAS, L1 dir. 2006, Watch List DCE, SCM Métropole 2015, LC AESN (Sdage 2016-2021), ICPE, Arceau 2018, Programmes de recherche,...

Pesticides analysés dans l'air : ANSES 2018.

Substances pharmaceutiques : Différentes études

Position : En tous points

- **L'ensemble de ces composés ainsi que les listes ou les programmes qui en font mention a été compilée pour effectuer un tri.**

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

Les micropolluants :

Classement à partir de ces données, des micropolluants (669) par famille pour priorisation ensuite :

- ▶ 2 familles minérales :
 - Les métaux, 31 composés,
 - Les organométalliques, 4 composés,

- ▶ 14 familles organiques :
 - Les COV, 26 composés,
 - Les BTEX, 4 composés,
 - Les dérivés halogénés des alcanes, du benzène et des phénols, 24 composés,
 - Les HAP, 23 composés,
 - Les Alkyl phénols et le bisphénol, 8 composés,
 - Les poly bromo diphenyle éther (PBDE), 19 composés,
 - Les PCB, 18 composés,
 - Les parabènes, 5 composés,
 - Les phtalates, 8 composés,
 - Les molécules issues des médicaments humaines et vétérinaires, 209 molécules dont certains métabolites,
 - Les pesticides, 189 substances (base principes actifs vendus,...) dont certains Métabolites
 - Les perfluorés, 10 composés,
 - Les dioxines, 17 composés,
 - Les produits issus des usages domestiques (hygiène), 15 composés,
 - Les produits marqueurs de l'industrie, 15 composés.

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

MATRICE EAU :

Les micropolluants : Choix liste minimale avant élaboration liste laboratoires

→ Métaux :	
-inclure : As, B, Cd, Cr total, Cr(VI), Cu, Hg, Ni, Pb	
→ Substances pharmaceutiques :	
-Marqueur humain	Caféine
-Antibiotique et antibactériens	Sulfaméthoxazole, tétracycline, l'ofloxacine
-Anti inflammatoires	Diclofenac, Ibuprofène, 1 hydroxy ibuprofène et le paracétamol
-Béta bloquants	Aténolol et Propanolol
-Cardiovasculaires	Amlodipine et Pravastatine
-Neuroleptiques	Carbamazépine et nordiazepam
-Stéroïdes et hormones	œstradiol et ethinyl œstradiol
-Produits de contraste	Iomeprol et iopamedol
→ Pesticides	
-glyphosate et l'AMPA	
-Une urée substituée, diuron	
-Un néo nicotinoïde, imidaclopride	
-Une amide chlorée, le métolachlore et ses métabolites ESA et OXA	
-Un pyréthrianoïde, la deltaméthrine	
-Un phénylpyrazole, le fipronil	

→ Hydrocarbures aromatiques polycycliques
-Le fluoranthène
→ Alkylphénols
-Le 4 nonyl phénol
-Le bisphénol (plastifiant) devra être également recherché
→ Phtalates
-Le Bis(2-Ethyl hexyl) phtalate (DEHP)
→ Poly bromo diphenyl ether
-Le tetra bromo diphenyl ether (PBDE 47) et le penta bromo diphenyl ether (PBDE 99)
→ Composés perfluorés
-Le perfluorooctane acide (PFOA) et le perfluorooctane sulfonate (PFOS)
→ Parabènes
-Le 4 hydroxy benzoate d'éthyl
→ Produits d'hygiène
-Le triclosan

La liste sera complétée pour la consultation, et les laboratoires seront en plus invités à proposer pour le même prix des mesures complémentaires..

Pour la première campagne :

- **Compte tenu de leur volatilité, COV et BTEX non retenus.**
- **Dioxines non retenues.**

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

MATRICE SEDIMENTS :

Les micropolluants : Choix liste minimale de molécules adsorbables dont des métaux avant élaboration liste laboratoires

- Les métaux
- Pesticides, le glyphosate et l'AMPA; précision des labos si PCB prévus ou non
- Alkyl phénols, bisphénol;
- Les PBDE, Parabène, Phtalates et perfluorés mesurables
- Les composés chlorés dérivés du benzène ou du phénol mesurables
- ***Les substances pharmaceutiques ne font pas partie de l'appel d'offre pour cette matrice. Leur présence sera constatée ou non par les analyses ciblées et non ciblées sur la matrice eau.***

Fréquence : Jaunay 3 fois/an 2 points
Apremont 2 fois/an 2 points

MOYENS : Zoom échantillonnage passif et empreinte chimique



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

MATRICE EAU SEULEMENT (EU + Lac) :

- ▶ **Echantillonnage intégratif passif** : une alternative innovante, utilisée sur le projet car elle présente de nombreux atouts :
 - Représentativité intégrée de la pollution : capacité à intégrer un épisode de pollution qui aurait eu lieu entre les deux prélèvements d'un échantillonnage actif ponctuel
 - Pré-concentration des analyses permettant ainsi un abaissement conséquent des limites de quantification
 - Avantages en termes de logistique : gain de temps, pas d'exigence particulière de maintenance, ni d'apport d'énergie.
 - **Première campagne** : 4 fois /an 2 points (Lac)
 - **Deuxième campagne** : 3 fois /an 2 points (Lac) + 1 point STEU
- ▶ Choix de l'analyse ciblée et non ciblée des micropolluants y compris sur l'extraction POCIS.

Non ciblé = non-target screening, voire **d'empreinte chimique** si l'on ne vise pas l'identification des micropolluants.

MOYENS : Zoom sur le choix d'utiliser des bio-indicateurs et des bio essais

MATRICE EAU seulement :

Les bioindicateurs (Jaunay et Apremont) :

- Suivi de la réglementation pour l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau (DCE) :
 - Amont /aval cours d'eau Jaunay
 - Sur le plan d'eau
- **Fréquences** adaptées selon les types bioindicateurs (Jaunay 7 mois/Apremont 2 mois) lors de la première campagne

Les bioessais (Insitu et laboratoire) :

- Sur échantillon ponctuel mesure en labo de toxicité de plusieurs toxicité (générale, perturbation endocrinienne,..)
- Mesure d'écotoxicité à 7 j d'exposition sur gammare encagés
- Test de perturbation endocrinienne sur larves de poisson (2^{ème} campagne)
- **Fréquence** : Points J2 et J7, 2 fois par an (printemps et automne)
- Apremont :3 fois/an 1 point

MOYENS : Approche théorique de définition des molécules à suivre

MATRICE BIOTE :

Analyses de bioaccumulation à réaliser simultanément avec les bio-essais in situ.

Il s'agit de cibler les molécules à fort potentiel de bioaccumulation ($BCF > 5000$), accumulées par des **organismes encagés immergés aux différents sites** pendant une durée normalisée (à définir selon le type d'organisme et de milieu).

Fréquence bioaccumulation : Jaunay 3 fois/an en 3 points puis 2 fois/an 3 points



3 – Synthèse du choix des mesures réalisées

Synthèse du choix des mesures réalisées



**PROGRAMME
JOURDAIN**
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

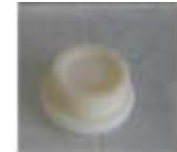
• Echantillonnages ponctuels (tous points)

- Physico chimie
- Bactériologie
- Algues (comptage, taxonomie, chlorophylle)



• Echantillonneurs passifs (2 points) – exposition 7 à 14 j

- DGT (10 métaux)- (8 j)
- POCIS (Pour certains pesticides et pharmaceutiques) – 14j
- SBSE (pour les HAP essentiellement) 5j



• Instrumentation par 1 bouées + sondes multi paramètres + bouée SAUR en place

- Fluorimètre pour chlorophylle totale et phycocyanine
- Température, pH, turbidité
- Alarmes avec seuils paramétrés



• Bio essais sur site (3 points) – exposition 21 j

- Organismes engagés immergés dans le milieu

• Bio-essais en laboratoire suite prélèvement d'eau 7j

• Bio indicateurs

- Campagnes (piscicoles, macrophytes, diatomées phytoplancton,...)

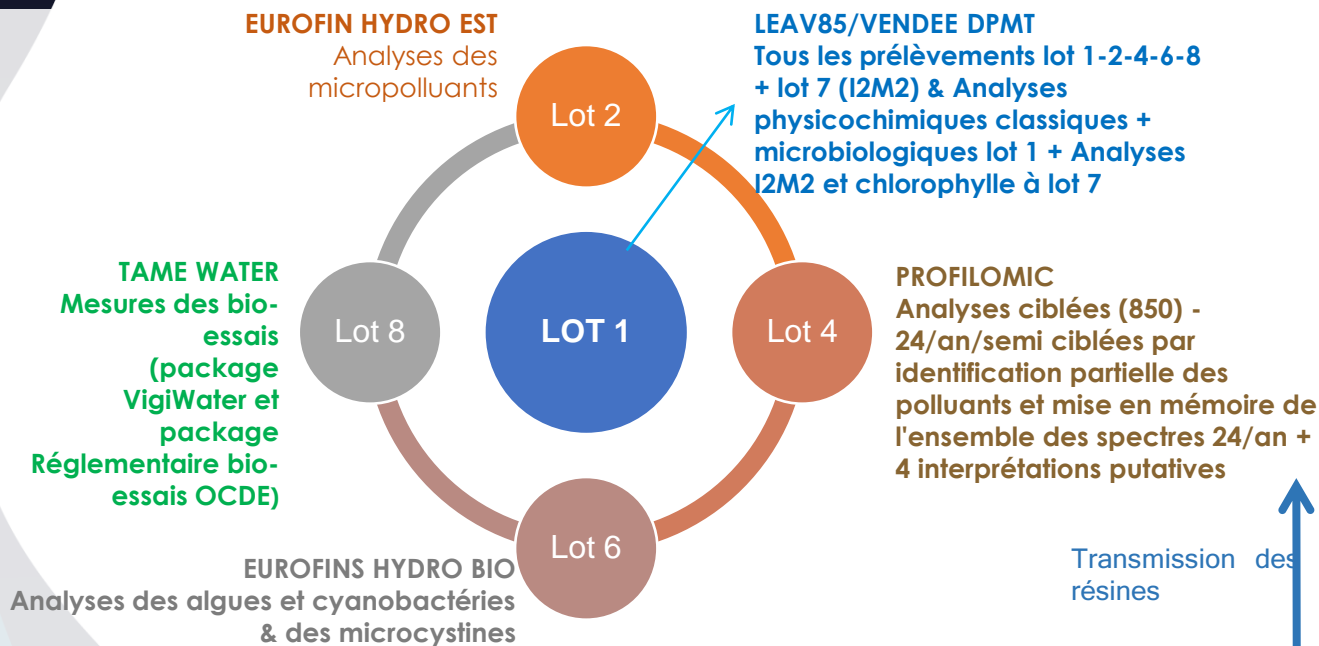




4 – Allotissement et composition des lots

Stratégie d'allotissement des accords cadres

Méthodes analytiques – 1^{ère} campagne



QUALYSE Lot 3	Mise en place de l'échantillonnage passif, fourniture, récupération des échantillonneurs & Analyse des résines (DGT 8j, POCIS 14j, SBSE 5j)
SAUR Lot 5	Fourniture de sondes /paramètres associés aux cyanobactéries
HYDROCONCEPT Lot 7	Prélèvements & Mesures bio-indicateurs IBD, IBMR, IBML, IPR, IPLAC
LDL DROME et BIOMAE Lot 9	Mise en place des matrices biotiques, récupération des organismes après exposition 21j & Analyses des micropolluants accumulés – tests de bioaccumulation et d'écotoxicité (laboratoire 7j)



PROGRAMME JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU



Stratégie d'allotissement des accords cadres

Méthodes analytiques – 2^{ème} campagne



PROGRAMME JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU



TAME-WATER
RLCEN



LABORATOIRE WATCHFROG



EUROFINS HYDRO BIO
Analyses des algues et cyanobactéries & des microcystines

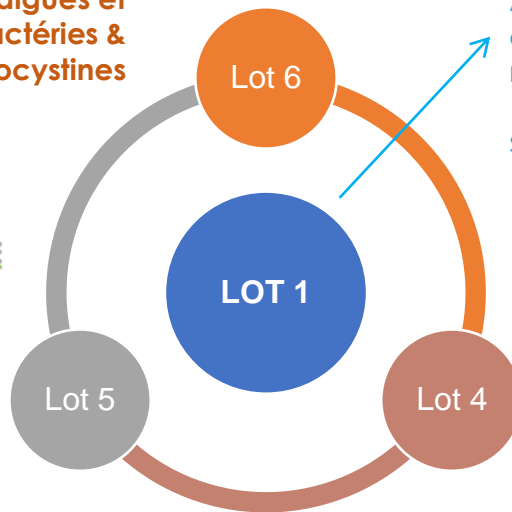
LEAV85/VENDEE DPMT

Tous les prélèvements lot 1-4-5-6 & Analyses physicochimiques classiques, micropolluants et microbiologiques lot 1 (+antibiorésitenc, SARS-Cov 2, spores de bact. Sulfitoréductrices)

PROFILOMIC

Analyses ciblées (850) - 24/an/semi ciblées par identification partielle des polluants et mise en mémoire de l'ensemble des spectres 24/an + 4 interprétations putatives

QUALYSE
Mesures de l'antibio-résistance (EU + Lac) 25 au total/an



TAME WATER Lot 2

Echantillonnage et analyse de microplastiques

QUALYSE Lot 3

Mise en place de l'échantillonnage passif, fourniture, récupération des échantillonneurs & Analyse des résines (DGT 8j, POCIS 14j, SBSE 5j)

BIOMAE & WATCHFROG Lot 7

Prélèvements & Mesures des bio-essais (Gammare et têtards)

LDL DROME et BIOMAE Lot 9

Mise en place des matrices biotiques, récupération des organismes après exposition & Analyses des micropolluants accumulés – tests de bioaccumulation et d'écotoxicité,

Transmission des résines

Bio accumulation : gammare
Toxicité générale : gammare
+ Neurotoxicité (enzymatique)
Perturbation endocrinienne : Alevins
Axe oestrogénique : enzyme du poisson
Axe thyroïdien d'embryons d'amphibiens

Stratégie d'allotissement des accords cadres



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

De la première à la deuxième campagne

La première campagne analytique, a permis de capitaliser un certain nombre d'informations et de pouvoir adapter la seconde.

- Quelques soucis de prélèvements mais assez peu; la méthode de l'allotissement confirme son efficacité
- Gros besoin de suivi et de coordination (suivi planning, émission des commandes,...)
- 1 molécule non mesurée (Amilsapride) campagne 1 et 1 (Acide salicylique) campagne 2.
- Certaines molécules ont été ajoutées (Nouvelles molécules, antibio-résistance, microplastiques, contrôle avec liste SYNTEAU 2020, meilleure connaissance de la capacité des laboratoires et évolution des protocoles.) L'Hépatite A ne sera pas renouvelée, le SARS CoV 2 sera &fait.
- Certaines molécules ne peuvent être mesurées souvent pour des effets de matrices mais des molécules supplémentaires sont mesurées par défaut.
- Certains points de prélèvements ont été ajoutés ou annulés suite à la connaissance du point d'arrivée de la conduite. Les adaptations ont été faites à la marge

Evolution du nb de molécules suivies entre les deux campagnes

	Eau claire	Eau usée	sédiments	Biote
1 ière campagne	827	346	108	169
2 ième campagne	571	644	119	243

Stratégie d'allotissement des accords cadres



**PROGRAMME
JOURDAIN**
REINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

De la première à la
deuxième
campagne -
Synthèse

Point de suivi	Contributeurs potentiels	Usages/réglementation applicable	Localisation du point	Matrices 1 ^{ère} campagne	Matrices 2 ^{ème} campagne
Station amont J0	activités agricoles, STEP, véto		Rivière BV amont – La Réveillère/Martinet.	Eau / Sédiment / Bioindicateurs + Bio-essais	
J9	activités agricoles, STEP, véto	Impact environnemental + pêche loisir	Lavaud – aval dernier affluent de St Julien des Landes	Eau / Bioindicateurs	
J1 EAU / J1 SED	activités agricoles, STEP, véto, camping	Impact environnemental + pêche loisir	Le moulin des Rochettes / La Davière	Eau / Sédiment / Bio-accumulation	Eau / Sédiment
J10	activités agricoles, STEP, véto, camping	Impact environnemental + pêche loisir	2 ^{ème} bouée SAUR	Eau	
J11	activités agricoles, STEP, véto, camping + apport futur	Impact environnemental + pêche loisir	Hameau de La Baudière		Eau
J2	activités agricoles diffuses, camping, loisirs/nautisme	Impact environnemental + pêche + loisirs	Pré-barrage de la Baudière	Eau / Bioindicateurs + Bio-accumulation + Bio-essais / Echantillonneurs passifs	Eau / Sédiment / Bio-accumulation + Bio-essais / Echantillonneurs passifs
J3	activités agricoles diffuses, camping	Impact environnemental + pêche + loisirs	La Baudière aval	Eau / Sédiment / Bioindicateurs	
J4	activités agricoles diffuses, camping	Impact environnemental + pêche + loisirs	Retenue – La Roche Guillaume	Eau / Bioindicateurs	Eau / Sédiment
J5	activités agricoles, STEP, véto, camping, loisirs/nautisme	Impact environnemental	Retenue – Servantière	Eau / Bioindicateurs	Eau / Bio-accumulation + Bio-essais
J6	activités agricoles, STEP, véto, camping, loisirs/nautisme	Impact environnemental + alerte AEP	1 ^{ère} bouée SAUR	Eau / Sédiment	Sédiment
J7	activités agricoles, STEP, véto, camping, loisirs/nautisme	Impact sanitaire AEP	Pied de barrage – Prise d'eau	Eau / Bio-accumulation + Bio-essais / Echantillonneurs passifs	Eau / Bio-accumulation + Bio-essais / Echantillonneurs passifs
Station aval J8	activités agricoles, STEP, véto		Rivière – La Gillaudière	Eau / Sédiment / Bioindicateurs + Bio-essais	Eau / Bio-essais
A1			Retenue d'Aprémont, point Amont : Maché	Eau / Sédiment / Bioindicateurs + Bio-essais	Eau / Sédiment / Bio-essais
A2			Retenue d'Aprémont, point Aval : Plage Aprémont	Eau / Sédiment / Bioindicateurs	Eau / Sédiment
Point STEU - O			Sortie Station d'épuration des Olonnes	Eau	Eau / Echantillonneurs passifs

J Points écartés lors de la 2^{ème} campagne

J Point rajouté en 2^{ème} campagne



5 – REX ISSUS DES CAMPAGNES

REX ISSUS DES CAMPAGNES



PROGRAMME
JOURDAIN
RÉINVENTONS LE CYCLE DE L'EAU

Méthode de l'allotissement très efficace pour permettre l'accès à toutes ces approches de mesures et essais.

Choix des molécules et approche laboratoires :

- Un arbitrage technico économique fort a été nécessaire (Fréquence/ Points/mesures)
- Le contact en amont avec les laboratoires est important
- Bien prévenir les laboratoires du lancement de l'appel d'offre
- Tout ce qui est demandé n'est pas forcément mesurable suivant les matrices, et varie d'un laboratoire à l'autre.
- De nombreuses molécules peuvent être ajoutées sans surcoût (mais qu'en faire?)
- Le coût d'analyse des microplastiques limite encore le nombre de mesures
- La mesure de nanoparticules est encore difficile (seuil analytiques encore trop hauts)

Temps important consacré au calage de la bancarisation en début d'opération,

Besoin de rechercher des capteurs fiables in situ (sondes multi-paramètres,...)



