

La surveillance des rejets urbains en Méditerranée

Guide méthodologique

sommaire

<u>AVANT PROPOS</u>	3
<u>INTRODUCTION</u>	4
1. TYPOLOGIE DES REJETS DANS UN CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET RÉGLEMENTAIRE	7
2. QUELS TACHES POUR QUELS SITES	11
3. LES DIFFÉRENTES TACHES	12
3.1. TACHE 1 : COORDINATION	12
4. CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU REJET ET DU SITE	13
4.1. TACHE 2 : LES FLUX À LA MER	13
4.2. TACHE 3 : LA MÉTÉOROLOGIE	14
4.3. TACHE 4 : LA COURANTOLOGIE LOCALE	14
5. LA QUALITÉ DU MILIEU	15
5.1. TACHE 5 : LA QUALITÉ DE L'EAU	15
5.2. TACHE 6 : LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS	16
5.3. TACHE 7 : LA QUALITÉ DE LA MATIÈRE VIVANTE	19
6. LES EFFETS BIOLOGIQUES	20
6.1. TACHE 8 : LES PEUPEMENTS BENTHIQUES	20
6.2. TACHE 9 : RECOLONISATIONS EXPÉRIMENTALES	21
6.3. TACHE 10 : SUIVI D'ESPÈCES PARTICULIÈRES	22
6.4. TACHE 11 : TESTS BIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES	23
6.5. TACHE 12 : « CAGES EXPÉRIMENTALES »	23
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	25
<u>ANNEXES</u>	26

Avant propos

Les rejets urbains des agglomérations côtières représentent l'une des principales contributions à la pollution tellurique du littoral méditerranéen.

Cette pollution doit être appréciée au regard de son impact sur le milieu marin, de ses usages et vocations.

Les systèmes d'assainissement (collecte des eaux usées - épuration - rejets en mer avec ou sans émissaire) sont en principe conçus et réalisés pour réduire cet impact et garantir la sécurité des usages (notamment les aspects sanitaires relatifs à la baignade et à la conchyliculture).

Il n'en reste pas moins que les milieux littoraux sont des écosystèmes fragiles et complexes et qu'il convient de les surveiller continuellement sur des longues périodes.

En effet au-delà du contrôle instantané de quelques paramètres clés, révélateur de risques ou de dangers immédiats, il faut suivre l'évolution du milieu en termes écologiques sur le long terme, pour être capable d'apprécier les améliorations ou de détecter et de prévenir les risques de dérive (eutrophisation, régression des herbiers de posidonies, disparition d'espèces...).

C'est pourquoi l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse souhaite, qu'avec le concours des communes littorales, des suivis écologiques soient réalisés, au droit des rejets en mer des eaux usées épurées, de façon à apprécier - sur le milieu - l'effet des systèmes d'assainissement mis en place progressivement, et à surveiller l'évolution de la qualité du milieu marin.

Ce guide méthodologique qui rassemble l'expérience disponible à ce jour, permet de mettre en oeuvre des suivis écologiques de façon opérationnelle, c'est-à-dire suivant des méthodes normalisées.

En outre, même si des adaptations du protocole d'observation et de mesures sont nécessaires pour tenir compte des caractéristiques de chaque site (hydrodynamique, écologique,... usages...) l'utilisation du même guide de référence rendra possible l'existence d'un tableau de bord littoral permettant de suivre dans le temps et sur tout le cordon littoral l'évolution du milieu marin.

Introduction

LES AGGLOMERATIONS LITTORALES EN MEDITERRANEE FRANÇAISE. En bordure de la méditerranée française, on trouve de nombreuses agglomérations littorales regroupant près de 2 602 000 équivalents habitants en hiver et 5 034 000 équivalent habitants en été (Données 1990; source: Ministère de l'Environnement). La variabilité saisonnière de la population est donc particulièrement marquée sur ce littoral, et se traduit par des augmentations importantes en période estivale, pouvant atteindre un facteur dix dans certains secteurs. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le tissu urbain apparaît relativement concentré en quelques agglomérations de taille importante. A l'inverse, en Languedoc Roussillon et en Corse, la population est disséminée sur un grand nombre d'agglomérations de tailles plus réduites.

LES PARAMETRES. Les rejets urbains apportent à la mer:

- un **volume d'eau**, estimé à environ 100 à 200 litres par habitant et par jour,
- une charge en **matières particulaires (MES), organiques (DBO5, DCO)**,
- une **charge nutritive** représentée par les composés de l'azote, du carbone et du phosphore,
- des **contaminants chimiques**, organiques et minéraux,
- des **germes microbiens** d'intérêt sanitaire.

Chaque groupe contribue d'une façon spécifique à la modification du milieu et des usages. Pour cette raison ils devront être traités de façon différente suivant l'importance et la situation du rejet, et la configuration du site.

LE NIVEAU D'EPURATION ACTUEL. Actuellement, un grand nombre de rejets sont l'objet d'un traitement spécifique (assainissement) visant à leur épuration avant le rejet. Le nombre de stations d'épuration sur le littoral est en augmentation constante (60 en 1975, plus de 150 en 1985). Le rendement d'épuration a lui aussi été augmenté. On évalue actuellement le **taux de dépollution à environ 65 % de la pollution totale produite** (en termes de MES, DBO5 et DCO).

L'ELIMINATION EN MER. L'ensemble des agglomérations littorales en Méditerranée française élimine leurs effluents urbains et/ou industriels (qu'ils

soient traités ou non), vers le milieu marin. En effet, depuis fort longtemps, le milieu marin a permis à l'homme de se débarrasser des effluents qu'il produit. Il compte sur le volume des masses d'eau pour leur dilution, sur les courants pour le transport, et sur les processus naturels pour le recyclage.

LES SPECIFICITES DU MILIEU COTIER MEDITERRANEEN. Les caractéristiques particulières à la méditerranée sont importantes à considérer dans le cadre de la surveillance des rejets urbains, car elles déterminent pour une grande part leur devenir en mer et les effets engendrés sur le milieu et sur les usages. Nous pouvons mentionner :

- l'existence de **courants faibles**, diminuant en fonction de la profondeur,
- une grande **limpidité des eaux**, généralement pauvres en matières organiques et en sels nutritifs (oligotrophes),
- une **stratification hydrologique** à dominante thermique en période estivale,
- un **ensoleillement** important,
- le rôle essentiel de la **météorologie**, qui peut avoir un caractère "cataclysmique": orages, coups de vents (intenses et de courte durée), ce qui entraîne des modifications importantes du milieu (par la remise en suspension des sédiments, la destruction de la stratification thermique, ...), et des apports par les cours d'eau (de ce fait très fluctuants).

L'environnement du système méditerranéen se comporte donc en fait, comme un **système impulsif**, étroitement lié aux phénomènes météorologiques.

LES EFFETS CONSTATES. De nombreuses observations effectuées sur les sites français soumis à un rejet urbain, ont montré l'**existence d'effets délétères**, dont les conséquences peuvent être résumées comme suit :

- une **contamination de l'eau et des sédiments**, lesquels jouent le rôle de piège et de réservoir de pollution,
- une **insalubrité, au regard des normes** en vigueur, des eaux de baignades (plages), et des produits de la mer (coquillages). Ces derniers doivent alors être épurés avant commercialisation,
- une **altération des peuplements** naturels, particulièrement au niveau des sédiments (benthos), avec forte diminution de leur diversité spécifique, voire l'existence de conditions abiotiques pour la macrofaune.

LES ENSEIGNEMENTS DU PROGRAMME "REJETS URBAINS" (Réf. 1). Cette étude a montré que la variabilité intrinsèque du milieu marin récepteur est une contrainte essentielle à prendre en compte pour la compréhension du devenir d'un effluent rejeté en mer. Elle fait ressortir la part prépondérante des conditions météorologiques locales. D'autre part, les situations géographiques des milieux récepteurs (milieux ouverts, semi fermés ou fermés), très diverses, conditionnent fortement la sensibilité des sites.

Pour éviter l'eutrophisation et le risque de développements phytoplanctoniques et de macroalgues, il faut éviter tout apport excessif de sels nutritifs et de matières organiques dans des **sites fermés** ou **semi-fermés**.

L'absence de courant notable sur le littoral méditerranéen, favorise la **déposition** de matériels particuliers contaminés sur les fonds à proximité de rejets urbains.

Parmi les substances apportées par les effluents, les **détergents** et les **micro-organismes** posent un problème particulier, car les apports se font en quantités importantes, ils sont peu épurés, et leurs effets sont reconnus.

Typologie des rejets dans un contexte géographique et réglementaire

CARACTERISTIQUES DU REJET ET DU SITE. L'impact des rejets urbains est largement tributaire d'un certain nombre de facteurs liés à :

- l'importance des apports en termes de **flux**,
- le **type d'épuration** existant en place,
- la **configuration du rejet**, selon qu'il s'agit d'un rejet directement à la côte ou d'un émissaire au large ⁽¹⁾,
- la **configuration géographique du site récepteur**, selon qu'il s'agit d'un rejet dans un site fermé, d'une baie semi fermée, ou de la mer ouverte,
- la richesse du **patrimoine naturel**, la présence d'organismes rares ou protégés,...
- l'importance de **l'utilisation du milieu** (tourisme, pêche, aquaculture, baignade,...).

Pour toutes ces raisons, et si le site n'a pas fait l'objet d'une procédure d'étude d'impact ⁽²⁾, il conviendra, dans le cas où une surveillance est envisagée, **d'effectuer une reconnaissance préalable de l'ensemble de la zone et une évaluation de ses principales caractéristiques écologiques.**

CHOIX D'UNE METHODOLOGIE DE SURVEILLANCE. Ce guide propose une méthodologie de référence pour la surveillance de l'impact des rejets urbains en zone littorale de la Méditerranée française. Il prévoit un effort de surveillance adapté aux situations susceptibles d'être rencontrées.

Le Tableau I présente un classement des surveillances en fonction de deux critères majeurs: la nature des sites et l'importance des apports.

⁽¹⁾ Dans le cas d'un rejet indirect dans un cours d'eau (débit du rejet beaucoup plus grand que celui du cours d'eau), nous considérerons celui-ci comme un rejet à la côte.

⁽²⁾ Au titre du décret du 12 octobre 1977 (article 2-Alinéa 1).

L'importance des apports, évaluée en flux de matières en suspension (MES), s'appuie sur le classement présenté en termes d'équivalents habitants par la Directive C.E.E. du 21 mai 1991. Le **choix des MES** pour caractériser l'importance des apports **vers la mer** est destiné à intégrer dans ce paramètre, aussi bien l'importance de la population raccordée, que les efforts d'épuration entrepris, et ce, quelle que soit la technologie utilisée (physico-chimique, biologique, lagunage...). Certes, ce paramètre est loin de représenter les risques réels pour l'environnement marin ou la santé humaine, qui pourraient être causée par d'autres contaminants (détergents et germes pathogènes par exemple). En effet, on pourrait tout aussi bien choisir l'un de ces contaminants pour caractériser les apports à la mer, mais cela compliquerait énormément la démarche. D'ailleurs, quel contaminant choisir ?

Le **type de rejet** et le **site** ont été regroupés en **cinq catégories** principales qui tiennent compte de "**l'éloignement à la côte**", et d'une notion générale de "**degré de fermeture du site**".

L'ensemble de ces critères (apports et site) conduit à établir une gradation de sensibilité croissante de la zone (identifiée par la flèche diagonale), et ce, du point de vue des effets globaux engendrés (notion de "temps de séjour" des contaminants). A titre d'exemple, un rejet à la côte se fait dans un volume d'eau plus réduit qu'un rejet au large par émissaire (la côte divise par deux le volume récepteur, la bathymétrie plus faible le réduit encore). De ce fait, à flux identique les conséquences seront plus grandes à la côte qu'au large. La notion de "fermeture géographique" reste théorique. Nous désignerons donc, comme des milieux fermés les lagunes côtières; comme milieux semi fermés, les baies de St Tropez, Les Embiez et Villefranche sur Mer, les rades de Marseille et de Toulon, l'anse de Carteau; le reste de la côte sera considéré comme des sites ouverts.

BASES SCIENTIFIQUES DE LA SURVEILLANCE. Le protocole de surveillance a été établi sur la base des connaissances scientifiques disponibles à l'heure actuelle (lesquelles sont en constante évolution), et, à ce titre, il peut être considéré comme une base de travail. Il met l'accent sur la nécessité de cibler les bons paramètres et compartiments. Il se doit par ailleurs d'optimiser les échantillonnages et de limiter au maximum les facteurs de variabilité, ce qui passe par la nécessité de conserver un même protocole pendant plusieurs années (5 ans minimum), et de privilégier les échantillons multiples (répliquats) pour augmenter la précision des mesures du point de vue statistique.

LA SURVEILLANCE DU MILIEU MARIN. Le protocole de surveillance comprend trois ensembles thématiques:

- la caractérisation du milieu et des flux,
- la surveillance des **niveaux de contamination** des compartiments marins: l'eau, le sédiment, la matière vivante,
- l'évaluation des **effets biologiques** au sens de la définition donnée par le GESAMP⁽³⁾.

⁽³⁾ Définition de la pollution marine selon le GESAMP (1984): On entend par pollution du milieu marin, "l'introduction, directe ou indirecte, par l'homme, de substances ou d'énergie dans le milieu marin (y compris les estuaires) lorsqu'elle a des effets nuisibles, tels que dommages aux ressources vivantes, risques pour la santé humaine, entrave aux activités marines incluant la pêche, altération de la qualité des eaux au regard des usages, et dégradation des valeurs d'agrément."

→
IMPORTANCE DES APPORTS DE MES AU REJET (T/J)

CONFIGURATION DU TYPE DE REJET ET DU SITE

	< 0,2	0,2 à 0,8	0,8 à 1,2	1,2 à 12,0	> 12,0
EMISSAIRE EN MILIEU OUVERT					
EMISSAIRE EN MILIEU SEMI FERME					
REJET COTIER EN MER OUVERTE					
REJET COTIER EN MILIEU SEMI FERME					
REJET COTIER EN MILIEU FERME					

↘
~~DEGRÉ DE SENSIBILITE DES EFFETS SUR LE SITE~~

Surveillance du site :

<input type="checkbox"/>	I - FACULTATIVE
<input type="checkbox"/>	II - LEGERE
<input type="checkbox"/>	III - NORMALE
<input type="checkbox"/>	IV - RENFORCEE
<input type="checkbox"/>	CAS DE REJET A EVITER

Tableau 1: Critères permettant un classement de l'effort de surveillance à effectuer (cf protocoles), selon l'importance des apports à la mer par le rejet (évaluée en tonnes de MES par jour sur la base d'une production moyenne théorique de 80 g/habitant/jour), et la configuration géographique du site marin récepteur. Les classes des apports de MES choisies correspondent à celles de la Directive C.E.E. du 21 mai 1991 concernant l'assainissement marin, exprimées en équivalent habitant.

Quels taches pour quels sites

Chaque rejet, classé suivant le **Tableau 1**, fera l'objet d'un protocole de surveillance spécifique, présenté dans le tableau 2. Chaque type de surveillance du milieu est ainsi définie par un ensemble d'actions techniques à réaliser sur le terrain. Chaque type de rejet (tels que définis dans la section précédente) devra donc être l'objet d'un suivi comportant tout ou partie des tâches identifiées ci-après.

GROUPES TACHES	SURVEILLANCES			
	FACULTATIVE I	LEGERE II	NORMALE III	RENFORCEE IV
1				
2		+	+	+
3		+	+	+
4			+	+
5			+	+
6	+	+	+	+
7		+	+	+
8			+	+
9				+
10		+	+	+
11				+
12				+

Tableau 2 : Protocoles des surveillances à effectuer selon le classement définis au Tableau 1

Les différentes taches

Elles sont regroupées en **trois ensembles**: le premier est destinée à évaluer et à situer les **caractéristiques du rejet (flux) et du site** (météorologie, courantologie); le deuxième permettra de caractériser les **niveaux de contamination** du milieu; le troisième fourni la panoplie de techniques actuellement disponibles pour tenter d'évaluer les **effets biologiques**.

Chacune des tâches présentées ci-dessous est individualisée, et peut être mise en oeuvre de façon indépendante. Pour chacune d'entre elles, il a été défini un protocole spécifique, en précisant le nombre des campagnes de mesures, le choix des stations de prélèvement, les paramètres et les analyses à effectuer, et les résultats escomptés.

Tache 1 : Coordination

Lorsque la surveillance envisagée sur un site donné est "normale" ou "renforcée" (surveillances de type III et IV), le maître d'ouvrage s'appuiera sur un organisme chargé de la coordination scientifique et technique, et ce, pour la mise en place du programme de surveillance, son déroulement, et la réalisation d'une synthèse annuelle. Cet organisme devra posséder une expérience dans ce type d'activité. Il aura en charge de faciliter l'approche opérationnelle de la surveillance. L'organisme coordinateur est particulièrement chargé de :

- **conseiller** (sans imposer) le choix des laboratoires exécutants pour les différentes tâches à réaliser,
- **organiser** et coordonner les campagnes à la mer quand celles ci font intervenir plusieurs organismes sous-traitants (dates, sites, bateaux, etc),
- **rassembler** les rapports dus par chaque sous traitant aux dates prévues, et veiller à ce que leurs présentations et leurs contenus soient homogènes,
- **réaliser un document de synthèse** présentant l'essentiel des résultats acquis, de façon à mettre en évidence l'état du milieu et les tendances de son éventuelle évolution.

Caractères généraux du rejet et du site

Tache 2 : Les flux à la mer

Il importe de connaître la nature (qualitative et quantitative) des apports à la mer véhiculés par le rejet. Pour cela on mettra en place un contrôle permanent de l'effluent (**monitoring**), sur la base des consignes éditées par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse. Le débit devra être mesuré de façon continue par des techniques éprouvées.

La fréquence de l'échantillonnage devra permettre l'évaluation des flux des principaux composés et contaminants rejetés en mer, qui relèvent de la redevance. Elle devra par ailleurs permettre d'évaluer les flux des autres contaminants cités dans le **tableau 3**. La directive du 21 mai 1991 peut être prise comme base de travail dans ces surveillances.

<p>PARAMETRES 1</p> <p>Conductivité Température pH Matières en Suspension Perte au feu à 550°C / 48 h D.B.O.5 D.C.O.</p>	<p>PARAMETRES 3</p> <p>P.C.B. Hydrocarbures totaux Hydrocarbures aromatiques Détergents anioniques Détergents non-ioniques</p>
<p>PARAMETRES 2</p> <p>Carbone Organique Part. Azote Organique Particulaire Ammonium Nitrites Nitrates Orthophosphates Phosphore total part Carbone Organique dissous Azote Organique dissous</p>	<p>PARAMETRES 4</p> <p>Cuivre Cadmium Plomb Zinc Fer Chrome Mercure</p> <p>PARAMETRES 5</p> <p>Coliformes fécaux Streptocoques fécaux Salmonelles (rejet seul¹)</p>

Tableau 3: Liste des paramètres qui feront l'objet d'analyses systématiques dans le cadre de la surveillance des rejets urbains

Selon le type de surveillance mis en place, les flux des paramètres suivants seront évalués :

- Surveillance de type II : paramètres 1,
- Surveillance de type III : paramètres 1 et 2; et paramètres 5 s'il existe une activité aquacole proche,
- Surveillance de type IV: paramètres 1 à 5.

Il est essentiel de prendre en compte les variations de flux comme les pointes liées par exemple aux épisodes d'**orages** ou les dysfonctionnements de la station d'épuration (lorsqu'elle existe). Pour cela, on mesurera les **débits liquides** et les concentrations des **fractions dissoutes et particulaires**.

Tache 3 : La météorologie

Les conditions météorologiques sont importantes à connaître dans la mesure ou elles déterminent le devenir en mer du rejet: entraînement et dispersion des masses d'eau, remise en suspension des sédiments côtiers, mélanges verticaux, ...

Lors de la surveillance on cherchera à suivre en continu et à l'aide de capteurs-enregistreurs, le **vent** (en direction et vitesse), les **précipitations** (en mm d'eau), et la **température** de l'air. Dans le cas ou une station météorologique est implantée à proximité du site, les données recueillies pourront être utilisées dans la mesure ou leur représentativité à été confirmée.

Tache 4 : La courantologie locale

Une ligne de mouillage devra être mise en place sur la zone d'étude, à 500 m de la sortie de l'émissaire (si c'est le cas), ou à 500 m au large si le rejet se fait à la côte. Le mouillage sera mis en place pour l'ensemble de la durée de la surveillance (par tranches de 5 ans). Il comportera :

- un **mouillage** proprement dit, composé d'une masse posée sur le fond (corps mort), avec une chaîne fixée, et reliée à une bouée de surface ou de subsurface (comportant un dispositif de signalisation),

- deux **courantomètres** enregistreurs, disposés sur la verticale (surface et fond) et couplés à des capteurs de salinité et de température,

Les résultats des enregistrements devront être correctement étalonnés, et faire l'objet d'analyses classiques en océanographie permettant de mettre en évidence les principales composantes du courant local, et les relations éventuelles avec les conditions météorologiques obtenues par ailleurs.

La qualité du milieu

L'état général du milieu marin est influencé d'une façon plus ou moins importante par le déversement de substances altérables. En conséquence, il est essentiel d'évaluer dans le temps, l'augmentation, la stabilisation, ou la diminution du niveau de la contamination dans les trois compartiments marins.

Tache 5 : La qualité de l'eau

Premier élément touché, la masse d'eau est le milieu physique ou l'effluent sera dilué et dispersé, en fonction de l'hydrodynamisme local. Du fait de l'extrême variabilité des courants en Méditerranée, l'expérience montre qu'il est très difficile d'appliquer une méthodologie d'échantillonnage performante pour effectuer cette surveillance. Seules les surveillances de type III et IV devront faire l'objet d'une telle approche (tableau 1). Nous conserverons dans ces cas un protocole simplifié s'apparentant plutôt à une "veille", plutôt que de développer un programme très lourd, qui se justifie difficilement dans le cadre d'une simple surveillance.

Campagnes de prélèvements :

6 campagnes en mer par an, pour la surveillance de la qualité des eaux (soit une tous les 2 mois) seront réalisées.

Points et niveaux de prélèvements :

4 points devront être échantillonnés. Ils seront répartis selon la courantologie locale du secteur étudié, de la façon suivante:

- un point "rejet", situé au niveau du débouché, à moins de 50 m,

- un point au droit du rejet, au large pour un rejet côtier (à 500 - 1 000 m), ou à 500 m vers la côte pour le cas d'un émissaire,
- deux autres points situés à proximité de la côte, à 1 000 m de part et d'autre du rejet, dans la mesure du possible sur le trajet le plus probable du panache, ou sur des sites spécifiques (sites "sensibles" ou faisant l'objet d'une exploitation),

Les prélèvements devront être réalisés à au moins 2 niveaux de profondeurs, de façon à "encadrer" la stratification éventuelle de la masse d'eau, soit: à 1 mètre au-dessus du fond, et à 1 mètre sous la surface.

Méthodes de prélèvements et d'analyses :

On se référera ici aux techniques courantes, préconisées et publiées par l'IFREMER dans le cadre du RNO (Réf. 2 et 3) pour les paramètres chimiques et physico-chimiques, le Journal officiel ou la D.D.A.S.S. (normes AFNOR) pour les paramètres bactériologiques (Réf. 4).

Paramètres :

Les paramètres à étudier sont ceux présentés sur le Tableau 3. On effectuera en complément l'analyse des pigments chlorophylliens de façon à évaluer une possible modification à long terme des biomasses phytoplanctoniques.

Les résultats devront faire l'objet d'une analyse spécifique, utilisant l'outil informatique et statistique. Ils devront permettre de caractériser le site à partir des séries chronologiques, et de déceler toute évolution significative consécutive à tout aménagement concernant le rejet, en particulier l'éventuelle mise en service d'une station d'épuration.

Tache 6 : La qualité des sédiments

Le programme de suivi des sédiments est destiné à préciser les caractéristiques physiques, granulométriques et chimiques (composition, niveau des contaminations) des différentes strates de sédiments superficiels et d'eau interstitielle.

Campagnes de prélèvements :

Une campagne tous les 2 ans (Surveillance de type IV), ou tous les 3 ans (Surveillances de types I, II et III) pour les prélèvements de sédiments sur

l'ensemble de la zone sont à prévoir, si possible en période de temps calme (en été).

Points et niveaux de prélèvements :

15 points ⁽⁴⁾ seront échantillonnés. Ils seront répartis sur une zone englobant le rejet, déterminée selon l'importance du rejet, la diversité des faciès sédimentaires et la courantologie locale. Ces stations devront se distribuer de façon à couvrir, en le privilégiant, l'axe de propagation majeure de l'effluent en mer.

Les stations doivent se répartir selon le schéma de principe suivant:

- 4 stations dans le champ proche (moins de 1000 m de la sortie de l'effluent, situées en priorité sur l'axe d'étalement préférentiel de la tâche, à des distances croissantes de façon exponentielle (par exemple 50 m, 150 m, 300 m et 800 m)
- 6 stations dans le champ intermédiaire, sur chacun des axes de propagation privilégiés de l'effluent. Elles se situeront à des distances croissantes (par exemple à 1, 2 et 3 km). Pour le littoral méditerranéen, on aura souvent 2 axes privilégiés, souvent orientés vers l'est et l'ouest, correspondants aux régimes météorologiques dominants. Un 3ème axe peut être défini en fonction de l'étalement de la nappe par temps calme. Dans ce cas, une composante ouest peut exister du fait de la présence de la dérive Liguro-provençale.
- 5 stations complémentaires, situées dans le champ lointain, et/ou sur certains secteurs particuliers.

Ces stations devront autant que possible être repérées "in situ", pour s'assurer que les prélèvements soient toujours faits au même endroit, et limiter au maximum toute variabilité liée à l'imprécision de localisation. Pour cela il serait avantageux de mettre en place sur le fond un équipement de génie civil (bloc de béton, mouillage...) ou électronique repérable depuis la surface. Le

⁽⁴⁾ Ce nombre de stations, relativement arbitraire, a été choisi au vu de l'expérience acquise sur ce sujet lors des nombreuses études antérieures. Ce nombre paraît raisonnable mais peut être modulé en cas de nécessité selon les caractéristiques propres du site.

navire utilisé devra disposer d'un moyen de positionnement très précis (système local, ou par satellite, type Syledis ou GPS par exemple).

Méthodes de prélèvements :

Les prélèvements devront concerner les différentes strates sédimentaires suivantes:

- les matières particulaires très fines déposées à la surface (couche néphéloïde), qui nécessitent un mode de prélèvement spécifique, par plongée,
- les sédiments superficiels 0 - 2 cm,
- les sédiments de la couche bioturbée 2 - 20 cm,

Ces prélèvements de sédiments seront réalisés à l'aide d'un carottier. A chaque station on réalisera 3 prélèvements de dépôts particulaires très fins (couche néphéloïde), et 3 carottes (répliquats). Ils seront mélangés de façon à obtenir un échantillon moyen pour chacun des 3 niveaux ainsi identifiés. Au total, on aura donc 3 échantillons par station, soit, pour l'ensemble des 15 stations, 45 échantillons à analyser par campagne.

Paramètres et méthodes d'analyses :

Les paramètres analysés sont ceux des groupes 2, 3 et 4 (tableau 3). Les méthodes d'analyse concerneront en priorité la fraction fine ($< 63 \mu$) des sédiments, et l'eau interstitielle, et seront ceux préconisés par le RNO. On mettra l'accent sur les analyses complémentaires suivantes:

- granulométrie complète du sédiment total; spectre des tailles des particules, volumes particulaires, teneur en fraction fine ($< 63 \mu$). L'étude des caractéristiques géochimiques et minéralogiques permettra de définir la nature et l'origine des sédiments en place,
- fraction organique; matière organique totale (perte au feu après calcination à $550 \text{ }^\circ\text{C}$), et teneurs en Carbone et azote organiques élémentaires,
- teneurs en certains composés spécifiques, utilisés au cours du processus d'assainissement, par exemple comme adjuvants ou flocculants (Fer,...), ou composés dont la présence dans l'effluent est reconnue comme particulièrement importante,

Les résultats devront situer les niveaux des contaminations identifiées, en prenant en compte les valeurs de référence disponibles ou en vigueur (normes, valeurs RNO,..), et préciser l'évolution spatio-temporelle des contaminations identifiées, sur la zone étudiée.

Tache 7 : La qualité de la matière vivante

Des organismes marins seront utilisés comme indicateurs biologiques de la qualité du milieu, pour l'évaluation des niveaux de contamination chimique et bactériologique. Il s'agit de :

- la moule *Mytilus galloprovincialis*, est déjà utilisée dans le cadre des surveillances "RNO" (réseau matière vivante), et "surveillance des eaux conchylicoles" de l'Ifremer,
- l'oursin *Paracentrotus lividus*, abondant sur nos côtes et faisant l'objet d'une exploitation.

Campagnes de prélèvements :

Une campagne (cas des surveillances de type II et III) ou deux campagnes (Surveillance de type IV) par an seront réalisés pour les prélèvements d'organismes, sur la bordure côtière adjacente au rejet.

Points et niveaux de prélèvements :

Les organismes seront naturels et prélevés en 10 stations⁽⁴⁾ réparties sur la bordure côtière, situées de part et d'autre et à des distances croissantes du rejet, ou d'un point au droit du rejet (dans le cas d'un émissaire au large), par exemple: 50m, 200m, 500m, 1000m, 2000 mètres,

Méthodes de prélèvements :

On prélèvera en priorité des organismes adultes, en quantité suffisante pour permettre les analyses. Les moules seront prélevées en subsurface, les oursins à moins de 5 m de profondeur, par plongées. Les organismes seront immédiatement placés dans des sacs en polyéthylène, et congelés, sauf pour ceux destinés aux analyses bactériologiques.

Paramètres et méthodes d'analyses :

Les analyses porteront sur les polluants chimiques et bactériens retenus par le RNO, paramètres des groupes 3, 4 et 5 (tableau 3), qui sont utilisés dans les

réseaux "matière vivante" et "eaux conchylicoles". Les résultats devront préciser les niveaux des contaminations (chimique et bactériologique) rencontrées au niveau des organismes, et les situer par rapport aux valeurs de référence et aux normes existantes .

Les effets biologiques

L'évaluation des niveaux de contamination (chimique et bactériologique) dans les différents compartiments du milieu marin (eau, sédiment, matière vivante) n'est pas suffisante. L'évaluation de la qualité d'un milieu (et de sa restauration) doit aussi porter sur sa composante biologique en termes de modification du milieu vivant. Ceci entraîne l'obligation d'utiliser des méthodes quantitatives éprouvées, permettant d'évaluer les effets sur les organismes marins vivants.

Dans la partie présentée ci dessous, les études des effets biologiques par des méthodes expérimentales relèvent, pour certaines d'entre elles, de connaissances acquises récemment. A ce titre, elles peuvent ne pas avoir le même poids scientifique dans le cadre d'une surveillance institutionnalisée. Mais, il nous paraît néanmoins nécessaire de les présenter pour ce qui concerne la surveillance de type "renforcé" (IV) dans la mesure où elles nous paraissent présenter un grand intérêt (Cf annexe financière).

Tache 8 : Les peuplements benthiques

La dégradation des peuplements benthiques autochtones a été souvent mise en évidence sur les secteurs marins soumis à un rejet urbain, à proximité du débouché (comme par exemple sur le secteur de Marseille-Cortiou). Ceci concerne aussi bien les peuplements des substrats durs (fonds rocheux), que ceux des substrats meubles (fonds sédimentaires proprement dits).

En général on observe une zone azoïque (sans peuplement animal ou végétal) à proximité immédiate du débouché d'un émissaire (avec présence fréquente de macrodéchets), puis, dans le champ proche des peuplements avec diversité spécifique réduite, et dominance de certaines espèces qui apparaissent bien adaptées.

Campagnes de prélèvements :

Une campagne annuelle sera effectuée sur l'ensemble de la zone (en été).

Points et niveaux de prélèvements :

On cherchera à échantillonner chacun des types de peuplements naturels caractéristiques de la zone. Pour les populations de substrat meuble, les stations à échantillonner seront les mêmes que celles retenues pour l'étude du sédiment.

On positionnera de plus 10 points sur la bordure côtière, de part d'autre du rejet, à des distances tenant compte de l'importance des apports et des caractéristiques écologiques de la zone étudiée.

Méthodes de prélèvements :

Pour les peuplements de substrat meuble les prélèvements seront effectués à la benne de façon à obtenir un volume suffisant pour couvrir l'"aire minima d'échantillonnage". Pour le substrat dur, l'aire échantillonnée (en plongée) sera de l'ordre du 1/25 m².

Paramètres et méthodes d'analyses :

Les analyses viseront à caractériser :

- les populations benthiques, par l'utilisation des indices quantitatifs; nombre d'espèces, diversité spécifique, effectifs des espèces indicatrices, types de peuplements, diagramme rang-fréquence,
- les activités fonctionnelles des organismes présents (suspensivores, filtreurs,...), et leurs rôles dans les processus de bioturbation, qui entraînent la transformation voire la "régénération" des sédiments.

Tache 9 : Recolonisations expérimentales

Cette tâche doit s'appliquer uniquement dans le cas où une modification importante du rejet interviendrait. En effet, ce sont les organismes marins inféodés au sédiment qui interviennent d'une façon déterminante dans la pénétration des contaminants à l'intérieur des sédiments (mécanismes de bioturbation). De même, en cas de diminution des apports, ces mêmes organismes peuvent métaboliser ou éliminer vers la masse d'eau les contaminants en place. Dans certains cas, ces peuplements sont extrêmement appauvris, voire éliminés par la contamination des sédiments et ils ne peuvent plus jouer leur rôle dans la récupération du milieu. L'étude de cette capacité passe donc, dans le cas de fortes atteintes du milieu benthique, par des

expériences de recolonisation des sédiments prélevés sur la zone contaminée et placés dans des milieux "propres" et dans des conditions édapho-climatiques semblables (qualité du sédiment et conditions environnementales). De ce fait, en complément au suivi des populations autochtones, des expériences de transfert de sédiments seront conduites pour suivre leur potentiel de recolonisation.

On procédera à des transferts de sédiments contaminés prélevés dans la zone soumise au rejet (3 points disposés selon un éloignement croissant par rapport à l'émissaire), vers un autre site "propre" choisi sur la base de la reconnaissance préalable du site. A l'inverse, on "importera" sur la zone, en chacun de ces trois points, des sédiments "non contaminés". Ces expérimentations devront se faire sur une durée minimale de trois ans, avec des prélèvements du matériel biologique à raison de deux fois par an, aux mêmes périodes (été et hiver).

On suivra pour ces expérimentations le même protocole d'échantillonnage et d'analyse que ceux développés pour les tâches 6 et 8.

Tache 10 : Suivi d'espèces particulières

Certaines espèces qui font l'objet de mesures particulières (de protection ou d'exploitation) pourront faire l'objet d'une surveillance particulière. C'est le cas par exemple pour les posidonies (*Posidonia oceanica*), dont les herbiers sont protégés. Dans le cas où un herbier est soumis aux effets probables d'un rejet, celui-ci devra faire l'objet d'une surveillance.

Campagnes de prélèvements :

La surveillance des herbiers de posidonies devra s'appuyer sur une campagne annuelle, au minimum, au cours de laquelle seront effectuées des plongées, et des observations sous marines (vidéo). Plusieurs stations (positionnées à partir d'une reconnaissance initiale des champs d'herbiers présents sur la zone), seront suivies. On cherchera à préciser:

- les limites géographiques et l'étendue des champs d'herbiers (mise en place d'un balisage de référence), et leur évolution. Ces limites seront précisées par photographie aérienne. Pour le calcul des surfaces couvertes, on évitera toute erreur due à la prise de vue (redressement des images),
- la nature du sédiment (granulométrie, composition, fractions organique et minérale, niveau de contamination),

- "l'état de santé" de l'herbier, sa vitalité (densité, production basée sur les techniques de lepto-chronologie (Réf. 5).

Tache 11 : Tests biologiques spécifiques

Un certain nombre de test biologiques mis en place, en particulier pour les eaux douces, ont été standardisés (test Microtox). L'introduction progressive de tests biologiques spécifiques au milieu marin, permet maintenant de mettre en évidence, de façon quantifiable, des effets toxiques globaux. (tests microalgues, tests basés sur le développement embryonnaire des larves d'huîtres ou d'oursins. A ce titre, ils peuvent être utilisés, de façon systématique, malgré la non standardisation des protocoles. Nous proposons une mise en oeuvre sur ce programme du test oursin développé par PAGANO G. (Réf. 6)

Campagnes de prélèvements :

Au cours de la campagne "sédiment" annuelle, des échantillons spécifiques seront réalisés sur chaque strate sédimentaire prélevée (carotte) dans le but d'évaluer leur toxicité potentielle à partir du "test oursin" (Voir annexe).

Points et niveaux de prélèvements :

Les prélèvements seront réalisés aux mêmes points que ceux de la surveillance des sédiments.

Paramètres et méthodes d'analyses :

Le taux de fécondation (in vitro) des gamètes d'oursin, et le taux d'apparition d'anomalies au cours du développement embryonnaire chez l'oursin seront évalués, et utilisés en tant que indicateurs de toxicité des sédiments sur la zone étudiée.

Tache 12 : « Cages expérimentales »

Campagnes de prélèvements :

Des cages contenant des organismes vivants (moules, poissons,) seront mises en place sur la zone, 1 à 2 fois par an, pour une durée n'excédant pas 15 jours.

Points et niveaux de prélèvements :

Ces cages seront disposées à 5 m du fond, et localisées aux 3 points utilisés pour la recolonisation des sédiments, selon un éloignement croissant par rapport à l'émissaire. Ces points seront équipés de mouillages. Ils peuvent être couplés aux éventuelles mesures de courant.

Paramètres et méthodes d'analyses :

Les organismes placés dans ces cages serviront à l'étude des réponses physiologiques et enzymologiques induites par le rejet. On cherchera à évaluer en particulier:

- une induction du système de détoxification au niveau moléculaire, par l'induction des MFO,
- un impact génotoxique, mutagène, par la modification et l'altération de l'ADN,
- un impact cancérigène par apparition de néoplasmes pré-cancérigènes.

BIBLIOGRAPHIE

Réf. 1: IFREMER, 1991. La mer et les rejets urbains; Actes du colloque tenu à Bendor, 13-15 juin 1990, n° 11, 244 p.

Réf 2: AMINOT A., CHAUSSEPIED M., 1983 ; Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO Centre de Brest, 395 p.

Réf 3: IFREMER - Centre de Brest et Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement: R.N.O. (Réseau National d'Observation de la qualité du Milieu Marin).

1985 Dix années de surveillance 1974-1984 (présentation des activités et des principaux résultats du RNO), 5 p et annexes,

1987 Résultats de la campagne INTERSITE II en Méditerranée (13 au 27/09/84); Rapport DERO-87.20 EL, 356 p.

1988 Dix années de surveillance 1974-1984; Vol. 3 : Polluants organiques , 208 p.; Vol. 4 : Mercure et Cadmium, 127 p.

1988 Travaux du RNO, édition 1988; Programmes actuels, niveaux et tendances des paramètres prioritaires, gros plan sur les nitrates en rade de Brest. Rapport DERO/EL/RNO/56/MJ/88, 35p.

Réf. 4: Techniques et Analyses bactériologiques, publiées au journal officiel, Normes AFNOR.

Réf. 5: PERGENT G., 1987: Recherches lépidochronologiques chez *Posidonia oceanica* (Potamogetonaceae). Fluctuations des paramètres anatomiques et morphologiques des écaillles de rhizomes. Thèse Doct. Oceanologie, Aix-Marseille II, 853 p.

Réf 6: PAGANO G., et al., 1986. The sea urchin: Bioassay for the assessment of damage from environmental contaminants. In "Community Toxicity Testing" (Cairns J Jr Ed.), 67-92. Philadelphia: Association for standard testing and materials.

ANNEXES

ORGANISMES ET ENTREPRISES SUSCEPTIBLES D'ETRE CONSULTE DANS LE CADRE DES SURVEILLANCES DE REJETS URBAINS EN MEDITERRANEE.

(liste non exhaustive)

PREAMBULE :

Les organismes présentés ci dessous (entreprises privées, bureaux d'études, laboratoires de recherche, administrations,...), ne se situent pas au même niveau de concurrence. C'est pourquoi nous distinguerons 2 groupes:

- Les **organismes publics** (Etat, collectivités locales, établissements publics) dont le rôle principal, défini dans le "Guide des études en mer" du ministère de l'Environnement, consiste à "**définir dans le détail les études à faire**",... **contrôler et valider la bonne exécution des tâches** (expertises et conseils au service de l'Etat et des collectivités locales)". Il n'est donc pas prévu dans leurs attributions l'exécution de travaux en mer, cet acte relevant du seul secteur privé.

- Les **organismes du secteur privé**, qui interviennent dans le cadre général de la concurrence et du marché. Celles qui sont listées ci dessous (liste non limitative) sont pour la plupart situées sur le pourtour méditerranéen. Elles sont spécialisées dans l'exécution de travaux et mesures en mer, et la réalisation d'études d'impact.

Les principales compétences représentées, compte tenu des tâches identifiées et des paramètres à mesurer (tableau 3) sont les suivantes:

Coordination : **Tâche 1**

physique du milieu : **Tâches 1, 2, 3,**

chimie-pollution: Tâches 2, 5, 6, 7,

microbiologie: Tâches 2, 5, 7,

effets biologiques: Tâches 8, 9, 10, 11, 12

divers: ensemble des travaux opérationnels et de mesures en mer.

ORGANISMES PUBLICS

Observatoire Océanologique de Villefranche sur Mer
Quai de la Darse - 06650 Villefranche sur Mer
Tél : 93 76 38 90

Divers.

Faculté des Sciences de Nice-Sophia Antipolis
28, Av Valrose - 06034 Nice Cedex

Laboratoire d'Environnement marin
Tél : 93 52 98 98 Fax : 93 52 91 19
Laboratoire de Biologie et d'Ecologies Marines ;
Tél : 93 52 98 98 Fax : 93 51 91 91
Effets biologiques, Divers.

Faculté de Médecine de Nice
Avenue de Valombrose, 06034 NICE CEDEX

Laboratoire de Biotransformation et Cancérogénèse
Tél : 93 37 77 21 Fax : 93 52 99 19
Effets biologiques.

CERBOM (Centre d'Etudes et de Recherches en Biologie et Océanographie
médicale)

1 Av Jean Lorrain, 06300 Nice
Tél : 93 89 32 92 Fax : 93 26 62 27
Microbiologie, Effets biologiques, Divers.

INSERM Nice
1 avenue Jean Lorrain - 06300 Nice
Tél : 93 89 43 44 Fax : 93 89 86 43
Microbiologie.

Université de Toulon ET DU VAR (UTV)
BP 132 - 83957 La Garde Cédex,
Tél : 94 75 90 50

Laboratoire de Chimie analytique
Chimie-pollution.



Laboratoire de Biologie appliquée
Effets biologiques.

IFREMER, Direction de l'Environnement et de l'Aménagement littoral (DEL),
Centre de Toulon - La Seyne
BP 330 - 83 507 La Seyne-sur-Mer Cédex
Tél : 94 30 48 00 Fax : 94 30 13 72

Laboratoire côtier
Divers

Laboratoire Chimie des Contaminants et Modélisation
chimie-pollution

CETE (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement)
Avenue de l'Europe BP 128 - 13605 Aix en Provence Cédex
Tél : 42 24 76 76
Divers.

Centre Océanologique de Marseille (COM),
rue de la Batterie des Lions, 13007 Marseille.

Laboratoire d'hydrologie
Tél : 91 04 16 12, 91 41 42 10
Physique du milieu, Divers.

Laboratoire du Benthos
Tél : 91 04 16 12 Fax : 91 04 16 35
Effets biologiques, Divers.

Université Aix Marseille :
- Faculté des Sciences de Luminy, 70 route Léon Lachamp
13288 Marseille Cédex 9

Laboratoire de Biologie marine et d'Ecologie du benthos ;
Tél: 91 26 91 30 Fax : 91 41 12 65
Effets biologiques, Divers.

Laboratoire de Biologie marine fondamentale et appliquée
Tél : 91 26 90 00 poste 96 30
Effets biologiques, Divers.

- Faculté des Sciences de Saint Jérôme
Av Escadrille Normandie Niemen - 13397 Marseille Cédex 13

Laboratoire de Microbiologie
Tél : 91 28 81 90 Fax 91 28 80 30
Microbiologie

- Faculté de Pharmacie de Marseille
27 Bd. Jean Moulin, 13385 Marseille

Laboratoire d'Hydrologie et de molysmologie aquatique
Tel: 91 79 21 56 Fax: 91 80 26 12
Chimie-pollution, Divers.

Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier (USTL) :
Place Eugène Bataillon, 34060 MONTPELLIER CEDEX

Laboratoire d'Hydrobiologie marine et continentale ;
Tél : 67 63 91 44 poste 721 Fax: 67 54 30 79
Microbiologie.

Laboratoire d'Hydrologie et Modélisation ;
Tél : 67 63 33 39 Fax : 67 52 48 61
Physique du milieu, Microbiologie, Divers.

/...

BUREAUX D'ETUDES ET ORGANISMES PRIVES

AQUASCOPE: Bât 10 , Parc club du Millénaire, 25 rue Becquerel, 34065
Montpellier tel:67 64 92 00
Effets biologiques, Divers .

BCEOM ;
259 avenue de Melgueil, BP 21 - 34280 La Grande Motte

Tél : 67 07 71 00 Fax : 67 56 76 03
Coordination, divers.

CREOCEAN:

Siège: Allée des Tamaris, 17000 La Rochelle
Tél: 46 41 13 13 Fax 46 50 51 02
Coordination, Physique du milieu

Agence méditerranéenne : BP 330, 83507 Toulon
Tél: 94 30 48 00 Fax : 94 30 13 72
Divers.

ERAMM (Etudes Recherches Aménagements en Milieux Marins)
Immeuble Le Thélème, route des dolines - 06561 Valbonne Cédex
Tél : 93 65 35 65 Fax : 93 65 44 01
Divers.

Cabinet GERIM ;
36, Av Pasteur, 13890 Mouries
Tél : 90 47 58 91
Physique du milieu, Divers.

GERME (Groupe d'Etudes et de Recherches de Microbiologie et de l'Environnement) ; 27 Boulevard Charles Moretti - 13014 Marseille
Tél 91 98 45 03
Microbiologie.

IARE (INSTITUT DES AMENAGEMENTS REGIONAUX ET DE L'ENVIRONNEMENT) ;
Parc scientifique AGROPOLIS, 2 Bd de la Lironde, Bât 4, 34980 Montferrier/Lez,
Tél : 67 63 30 80 Fax : 67 63 03 66
Coordination, Divers.

ID Scope
582 route des Vespins - 06700 Saint Laurent du Var
Tél : 93 31 63 84 Fax : 93 14 12 99
Divers.

INSTITUT NATIONAL DE PLONGEE PROFESSIONNELLE (INPP)

Port de la Pointe Rouge - 13008 Marseille

Tél : 91 73 34 62 Fax : 91 73 83 01

Divers.

INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

Ile des Embiez, 83140 Six-Fours-les-Plages

Tél : 94 34 02 49

Microbiologie, Divers.

LABORATOIRE D'HYDRAULIQUE DE FRANCE

BP 172 - 38042 Grenoble Cédex

Tél : 76 33 42 08 Fax : 76 33 42 39

Divers.

OCEANO SERVICES

14 Bd Jean Mermoz, 13700 Marignane

Tél : 42 09 77 63, 42 09 90 43

Physique du milieu, divers.

SERRA

264 Avenue Emile Fabre - 83200 Toulon

Tél : 94 22 31 85

Divers.

SOCIETE PROVENCALE D'INFRASTRUCTURES:Résidence les collines de Cuques, Bât 3, 6 Av Armée d'Afrique 13100 Aix en
Provence

Tel: 42 26 28 23 Fax: 42 26 45 25

Physique du milieu, divers.

SUD SHIPPING SERVICES

anse Aubran, 13110 Port de Bouc

Tél : 42 40 18 10 Fax: 42 06 13 58

Divers

SCP Ingénierie développement
Le Tholonet BP 100 - 13603 Aix en Provence Cédex 1
Tél : 42 23 98 50
Divers.

SOGREAH, Ingénieurs conseils
6, rue de Lorraine - 38130 Echirolles
Tél : 76 33 41 53 Fax : 76 33 42 96
Divers.

/...

ESTIMATIONS FINANCIERES APPROXIMATIVES

(MONTANTS ANNUELS PREVISIONNELS, H.T.,

EN KILO-FRANCS CONSTANTS 1992)

GROUPES TACHES	SURVEILLANCES			
	FACULTATIVE I	LEGERE II	NORMALE III	RENFORCEE IV
1			70	90
2		70	110	150
3		60	60	60
4			240	240
5			150	150
6	70	70	70	100
7		70	70	90
8			70	70
9				60
10		70	70	70
11				70
12				100
Total	70	340	910	1250

ECHEANCIER INDICATIF

CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS (C) ET RAPPORTS (R)

TACHES	ECHEANCE ANNUEL											
	(Base 5 ans)											
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1 CARACTERISTIQUES DU REJET ET DU SITE												R
2												
3												
4												
QUALITE DU MILIEU												
5	C		C		C		C		C		C	
6							(C)					
7	(C)						C					
EFFETS BIOLOGIQUES												
8							(C)					
9	(C)						(C)					
10							(C)					
11	(C)						(C)					
12	(C)						(C)					