



13/10/2010



Cahier des charges de type 3 pour l'élaboration des « profils de baignade en eau douce »

Risque(s) de pollution avéré ou potentiel(s) pré-identifié(s) et modélisation hydrodynamique requise

**Cas d'application : Le risque de pollution des eaux de baignade est avéré et une modélisation est nécessaire pour comprendre les causes de ce risque**

Parmi les 4 grands risques potentiels (risque bactériologique avéré, risque potentiel de prolifération de cyanobactéries, risque potentiel de contamination par des animaux, risque potentiel de contamination inter-humaine), les risques suivants ont été identifiés par le maître d'ouvrage (*ne garder que les items relatifs aux risques pré-identifiés par le questionnaire*):

- ✓ Risque bactériologique. La qualité des eaux de baignade n'est pas toujours bonne au regard des valeurs définies par l'annexe I de la directive 2006/7 et des valeurs mesurées au cours des 4 dernières saisons balnéaires. Les causes de contamination et leurs impacts sont mal connus. L'identification et l'évaluation des sources de pollution seront conduites à partir des données existantes et de campagnes de mesures. Cette évaluation ne doit pas se substituer à un programme lourd d'investigations (étude diagnostic d'assainissement eaux usées et pluviales...) si celui ci est jugé nécessaire pour évaluer finement les rejets. L'étude du « profil » nécessite l'utilisation d'une modélisation hydrodynamique ;
- ✓ Risque potentiel de prolifération de cyanobactéries. Un ou plusieurs éléments laissent à penser qu'il y a risque d'eutrophisation et de prolifération des cyanobactéries. Les causes et l'amplitude de ce risque restent à valider et affiner sur la base des données existantes à compléter éventuellement par des mesures complémentaires ;
- ✓ Risque potentiel de contamination par des animaux. Un ou plusieurs éléments laissent à penser qu'il y a risque de contamination par des animaux. La réalité de ce risque et son amplitude restent à valider et analyser. L'étude de ce risque peut impliquer des mesures complémentaires.
- ✓ Risque potentiel de contamination inter-humaine. Un ou plusieurs éléments laissent à penser qu'il y a risque de contamination inter-humaine. La réalité de ce risque et son amplitude restent à valider et analyser. L'étude de ce risque peut impliquer des mesures complémentaires.

**Description**

Ce cahier des charges encadre l'établissement d'un profil qui approfondit la question de l'origine et des causes des pollutions, et leurs impacts sur le milieu récepteur et les risques vis à vis de l'activité de baignade.

Il est composé de trois phases :

- ✓ État des lieux
- ✓ Diagnostic
- ✓ Gestion

**Secteur concerné par la présente consultation**

« A renseigner par le maître d'ouvrage »

La nouvelle directive européenne relative à la qualité des eaux de baignade (directive 2006/7/CE) va être progressivement mise en œuvre d'ici 2015. Elle remplace la directive de 1976. Elle introduit différentes évolutions en termes de règles de classement des plages, de gestion préventive des risques de pollution et d'information des usagers. Ces mesures vont s'appuyer sur un ensemble de dispositions organisationnelles et techniques, dont la réalisation de « profils de baignade » constitue l'une des principales obligations.

Un « profil de baignade » comporte une description physique de la plage et recense toutes les sources de contaminations microbiologiques qui pourraient éventuellement conduire la

collectivité responsable à fermer temporairement la baignade ou prendre des mesures de gestion adaptée à la protection sanitaire des usagers. Un « profil » peut ainsi conduire à l'établissement d'un plan d'actions pour préserver ou reconquérir la qualité des eaux de la plage.

Ce profil est donc un référentiel de gestion de la baignade qui sera remis régulièrement à jour et servira à l'exploitation de la baignade et aux services de contrôle.

Le décret n° 2008-990 du 18 septembre 2008 qui transpose la directive précise que les responsables de sites de baignade devront réaliser tous les « profils » de leurs plages avant le 24 mars 2011 (l'objectif national recherché étant un achèvement pour décembre 2010 tel qu'indiqué dans la circulaire DGS/EAU n°2009-389 du 30/12/2009). L'abrogation de la directive 76/160/CEE sera effective au 31/12/2014 et en 2015 le classement des eaux de baignade sera établi en application de la nouvelle directive selon 4 classes : insuffisante, suffisante, bonne et excellente.

Afin d'accompagner les collectivités dans cette démarche, l'agence de l'eau Loire-Bretagne a conduit en 2010 une étude pour rédiger des cahiers des charges types permettant l'élaboration de « profils » adaptés au contexte très diversifié des eaux intérieures (rivières, lacs, gravières...).

Le présent document est issu d'un travail confié au bureau d'étude SAFEGE sous maîtrise d'ouvrage de l'agence de l'eau Loire-Bretagne. Les réflexions ont été menées avec la collaboration de responsables des ARS, des autres agences de l'eau, et de la région Ile de France.

---

## RESUME DES TACHES A REALISER

---

### **État des lieux : synthèse des données existantes**

- ✓ Localiser la plage ;
- ✓ Décrire le contexte géomorphologique et hydrogéologique ;
- ✓ Décrire le contexte hydrologique ;
- ✓ Établir les caractéristiques climatiques générales de la zone ;
- ✓ Décrire le contexte démographique et économique ;
- ✓ Décrire la plage et la zone de baignade (dont la fréquentation et les équipements);
- ✓ Décrire succinctement les usages autres que la baignade ;
- ✓ Étudier l'historique de la qualité du milieu (hydrosystème où a lieu la baignade) en termes de teneur en germes bactériens et en faire une synthèse (classification dans le cadre de la réglementation actuelle et future) ;
- ✓ Décrire le fonctionnement global de l'hydrosystème où a lieu la baignade en termes de qualité de l'eau, en mettant plus particulièrement l'accent sur le potentiel de prolifération des macro-algues et du phytoplancton dans la zone, et en particulier le potentiel de prolifération des cyanobactéries. Évaluer les risques de contamination par les animaux et de contamination inter-humaine ;
- ✓ Délimiter la zone d'étude ;
- ✓ Recenser les sources potentielles de pollution de la zone d'étude ;
- ✓ Définir les mesures complémentaires utiles à la caractérisation des sources de pollution ;
- ✓ Définir les campagnes de mesures utiles au diagnostic.

### **Diagnostic : estimation du ou des risque(s) potentiel(s)**

- ✓ Évaluer chaque source de pollution en termes de débit et flux ;
  - ✓ Construire et vérifier un modèle hydrodynamique et de dispersion des rejets (modèle 1D/2D/3D adapté à l'hydrosystème);
  - ✓ Étudier le risque de pollution des eaux de baignade en utilisant le modèle mis en place :
    - Déterminer les causes et origines de contamination des eaux de baignade ;
    - Mettre en évidence les conditions météorologiques et hydrologiques à risques et si possible leur fréquence ;
    - Hiérarchiser l'impact des rejets ;
    - Étudier les perspectives d'évolution de ce risque dans un proche avenir.
  - ✓ Estimer le(s) autre(s) risque(s) potentiel(s) de contamination des eaux de baignade en s'appuyant sur l'évaluation des rejets et au moyen d'une modélisation simple (en précisant la nature du risque, sa cause, et les ordres de grandeur de sa fréquence et de sa durée) ;
-

- ✓ Étudier les perspectives d'évolution de ce(s) risque(s) dans un proche avenir.

### **Gestion**

- ✓ Élaborer un plan d'action pour réduire et/ou éliminer les pollutions (internes et externes à la zone de baignade) et qui conduisent au(x) risque(s) potentiel(s) identifié(s) ;
- ✓ Proposer des mesures de gestion.

### **Synthèse**

- ✓ Rédiger une fiche qui résume les principaux résultats du profil.
-

---

## TABLE DES MATIERES

---

<b>1 Contexte et objectifs de l'étude</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Description des phases</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Détail des prestations attendues</b> .....	<b>4</b>
3.1 PHASE 1 : État des lieux dans la zone d'étude .....	4
3.1.1 Préalable : délimitation de la zone d'étude .....	4
3.1.2 Description de la zone de baignade et du contexte général .....	5
3.1.3 Étude de la qualité du milieu aquatique .....	7
3.1.4 Inventaire des sources potentielles de pollution dans la zone d'étude .....	9
3.1.5 Campagne d'acquisition de données complémentaires .....	10
3.1.6 Synthèse de l'état des lieux .....	12
3.2 PHASE 2 : Diagnostic .....	12
3.2.1 Caractérisation des rejets .....	12
3.2.2 Caractérisation du risque bactériologique avéré .....	13
3.2.3 Évaluation des risques potentiels .....	15
3.2.4 Perspectives d'évolution des risques .....	18
3.2.5 Synthèse du diagnostic .....	18
3.3 PHASE 3 : Gestion .....	18
3.3.1 Proposition de plan d'action .....	18
3.3.2 Mise en place de mesures de gestion active .....	19
3.4 Synthèse générale .....	19

---

**1****Contexte et objectifs de l'étude**

La directive communautaire sur la gestion de la qualité des eaux de baignade du 15 février 2006 sera applicable à partir de 2015 à l'ensemble des États de l'Union européenne.

Cette nouvelle directive concerne :

- ✓ la surveillance et le classement des eaux de baignade ;
- ✓ la gestion de la qualité des lieux de baignade par l'établissement de « profils de baignade » ;
- ✓ la fourniture d'informations adaptées aux publics.

La transposition complète en droit français de cette nouvelle directive est désormais effective (décret n°2008-990 du 18 septembre 2008). L'établissement des profils de baignade devra être réalisé au plus tard en 2011.

Soulignons par ailleurs que l'amélioration de la qualité des eaux de baignade est inscrite dans les objectifs prioritaires du SDAGE Loire-Bretagne. La reconquête de la qualité sanitaire des eaux de baignade entre également dans les priorités d'action du 9<sup>ème</sup> programme d'intervention de l'agence de l'eau Loire Bretagne (2007-2012).

**Le profil de baignade a pour vocation d'évaluer et de comprendre les risques de pollution des eaux de baignade et de concevoir des mesures permettant de réduire ces risques et/ou de limiter l'exposition des usagers à ces pollutions.**

**Le présent cahier des charges fournit le détail des prestations à réaliser pour répondre aux exigences réglementaires et constituer le profil des eaux de baignade dont le gestionnaire ou la commune d'implantation a la responsabilité.**

## 2

**Description des phases**

L'élaboration du profil de baignade devra s'effectuer en trois phases succinctement décrites ci-dessous.

Phases	Désignation	Description technique
1	État des lieux	Description du contexte et de la qualité des eaux de baignade Recensement des rejets et sources de contamination Définition éventuelle des campagnes de mesures à conduire
2	Diagnostic	Évaluation des rejets et sources de contamination Construction et validation du modèle hydrodynamique Estimation du risque bactériologique Évaluation des autres risques potentiels Perspectives d'évolution des risques
3	Gestion	Élaboration d'un plan d'action Définition éventuelle d'un système de gestion active

Ces trois phases sont construites avec en ligne de mire les risques sanitaires qui pèsent sur les activités de baignade. Le contenu du cahier des charges repose sur l'introduction de quatre grands types de risques vis à vis des activités de baignade.

Le premier de ces risques, le risque dit « bactériologique », traduit l'existence d'une contamination fécale, humaine ou animale, à transmission hydrique dans les bassins-versants en amont du site. Il repose sur les indicateurs de contamination explicitement visés par la directive et mesurés dans le cadre des analyses réglementaires. Un second risque identifié est le risque de prolifération de cyanobactéries. Il est caractérisé, soit par la présence de cyanobactéries (toxiques ou potentiellement toxiques) lorsque des mesures sont faites, soit par des facteurs de risque pouvant favoriser leur prolifération. Les deux derniers risques identifiés sont caractérisés par des sources de contamination plus internes au site : contamination par des animaux et contamination inter-humaine. Ces quatre risques sont présentés ci après :

- Le risque « bactériologique ». Il s'appuie principalement sur les suivis réalisés dans le cadre de la réglementation actuelle et à venir. Il traduit généralement l'impact sur le milieu des rejets polluants, générateurs de bactéries, virus ou parasites, liés aux activités humaines: rejets ponctuels temporaires ou permanents des systèmes d'assainissement collectifs, et également rejets diffus liés à l'assainissement non collectif, aux élevages, à certaines industries agroalimentaires etc. L'impact de ces rejets se traduit alors par des valeurs significatives, voire excessives en bactéries indicatrices de contamination fécale au droit de la baignade.
- Le risque de prolifération des cyanobactéries. Il s'agit ici de circonscrire le risque de toxicité aiguë qui accompagne parfois la présence de quantités importantes de cyanobactéries (phytoplancton souvent toxique). Ce risque est avant tout lié aux



problématiques d'eutrophisation, dont les causes (apports de nutriments, dont le phosphore) et les conséquences (successions algales saisonnières) sont variables dans le temps et l'espace.

- Le risque de contamination par des animaux, notamment sauvages, proches du site de baignade. Les contaminations animales incluent d'autres types d'agents pathogènes qui ne sont pas nécessairement détectables avec les indicateurs bactériens habituels. Il s'agit en particulier des parasites (comme les cercaires, larves de parasites viscéraux ou nasals des oiseaux) et de certains germes pathogènes fréquemment portés par les animaux (comme les leptospires chez les rongeurs ou les salmonelles chez les oiseaux). Les fortes densités d'animaux sauvages à proximité du site sont donc à investiguer particulièrement.
- Le risque de contamination interhumaine. Ce risque peut également conditionner le risque bactériologique présenté ci avant. En eau confinée (donc en lac ou ballastière plus souvent qu'en eau vive de rivière), la promiscuité fait peser un risque de contamination entre baigneurs, principalement par des germes pathogènes cutanéomuqueux, mal représentés par les indicateurs de contamination fécale habituels. La densité des baigneurs et le renouvellement de l'eau sont des éléments essentiels, à investiguer et évaluer spécifiquement.

**Le présent cahier des charges est un cahier des charges de type 3, ce qui signifie qu'il y a un risque bactériologique avéré, lequel se traduit par la présence significative de germes de contamination fécale, et dont la caractérisation nécessite une modélisation hydrodynamique du fait de rejet(s) ponctuel(s) distant(s) de la zone de baignade. Il peut y avoir ou pas un ou plusieurs risques potentiels complémentaires. L'étude devra traiter le risque bactériologique, valider ou invalider l'état effectif des risques potentiels éventuels et définir le programme de mesures approprié à leur gestion.**

## 3

**Détail des prestations attendues****3.1 PHASE 1 : État des lieux dans la zone d'étude**

Cette première phase du profil doit renseigner **la question des facteurs de sensibilité et de vulnérabilité (naturels et anthropiques) de la plage et des autres sites d'usage.**

Elle est composée :

- ✓ d'une description du contexte général ;
- ✓ d'une description de la zone de baignade;
- ✓ d'un constat de la qualité du milieu aquatique ;
- ✓ d'un inventaire des sources potentielles de pollution.

Elle sera entreprise au moyen des données existantes, de visites de terrain et d'enquêtes auprès des usagers et des professionnels.

Les (ou la) plages devront être localisées sur toutes les cartes illustrant le rapport.

**3.1.1 Préalable : délimitation de la zone d'étude**

Deux zones d'études seront définies par le prestataire:

- ✓ une zone d'étude locale correspondant au bassin versant de la plage limité à une bande d'environ 1km en amont de la baignade (limite à fixer par le prestataire) sur laquelle toutes les sources de pollution y compris assainissement non collectif et sources diffuses seront recherchées. Le bassin versant de la plage correspond au bassin versant topographique complété si nécessaire du bassin de collecte et du bassin hydrogéologique ;
- ✓ une zone d'étude générale dont l'objectif est d'englober des sources supposées de pollution, situées à l'extérieur du bassin versant direct (de la ou des plages étudiées). Cette zone est différente s'il s'agit d'une baignade en rivière ou d'une baignade en plan d'eau (ou gravière). Cette zone est définie comme suit :
  - Dans le cas des baignades disposées sur un lac (ou une gravière) dont la taille est inférieure à 1km, la zone d'étude s'étendra au bassin versant direct et complet du plan d'eau (ou de la gravière), auquel on ajoutera les points d'entrée de ce plan d'eau ;
  - Dans le cas des baignades disposées sur un lac dont la taille est supérieure à 1km, la zone d'étude sera adaptée par le maître d'ouvrage au cas par cas ;

- Enfin, dans le cas de baignades disposées sur un cours d'eau, la zone d'étude s'étendra au bassin versant direct des 10km de cours d'eau situés en amont immédiat de la baignade.

Le recensement et la caractérisation fine des sources diffuses de pollution (agriculture, assainissement non-collectif) ne s'appliqueront qu'à la zone d'étude locale.

Par contre les éléments de contexte général (ressources hydrogéologiques, réseau hydrographique, contexte climatique, démographique et économique...) s'appliqueront à la zone d'étude générale.

**L'emprise de ces zones est susceptible d'évoluer au fur et à mesure de la collecte de données. Ainsi, la zone d'étude générale pourra éventuellement être étendue au delà du périmètre indiqué ci avant, s'il s'avère qu'une ou des sources de contamination ayant un impact significatif sur la zone de baignade sont identifiées à l'extérieur de ce périmètre. Le bureau d'étude en charge du profil de baignade ajustera alors la zone d'étude et la définira en fonction du contexte spécifique au profil de baignade considéré.**

### **3.1.2 Description de la zone de baignade et du contexte général**

Le contexte général d'un profil de baignade doit regrouper toutes les informations géographiques, démographiques et climatiques qui définissent l'environnement de la zone de baignade et celui d'autres usages susceptibles d'être repris par le profil des eaux de baignade.

Les éléments de description et d'élaboration du profil seront listés de manière thématique. Ils seront repris dans des tableaux en annexe qui comporteront également les sources d'information et les fonctions remplies par ces éléments.

#### **3.1.2.1 Caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques**

La topographie et la morphologie de la zone de baignade seront succinctement décrites pour situer le contexte de la région d'implantation de la plage.

Les ressources hydrogéologiques, le réseau hydrographique, et plus largement toutes les unités géomorphologiques de référence qui règlent la sensibilité des zones de baignade et permettent d'interpréter la dynamique des écoulements, seront décrites.

L'hydrosystème sur lequel se trouve la zone de baignade sera décrit dans son fonctionnement propre et dans son insertion hydrologique (modes d'alimentation, interactions avec d'autres hydrosystèmes...).

#### **3.1.2.2 Caractéristiques hydrodynamiques et climatiques**

La dilution et le transport des rejets sont réglés par les conditions hydrodynamiques, elles-mêmes dépendantes du marnage et du vent (surtout dans le cas d'un plan d'eau), et par les apports des affluents (surtout dans le cas d'une rivière).

Le contexte hydrodynamique sera décrit par :

- ✓ Le marnage (amplitude, vitesse de variation des niveaux, période de l'année...);

- ✓ les régimes de vents (roses des vents, exposition de la plage...);
- ✓ les courants/écoulements éventuels (succinctement décrits (direction, intensité) en fonction de la saison).
- ✓ Les débits (statistiques notamment de débits d'étiage) entrant et sortant de l'hydrosystème.

Le contexte climatique sera décrit par :

- ✓ les températures : évolution saisonnière;
- ✓ les précipitations : évolution saisonnière (moyenne mensuelle) et type de précipitation (épisodes orageux).

### 3.1.2.3 Contexte démographique et économique

Le contexte démographique et économique doit permettre de déterminer une partie des pressions humaines exercées sur la plage et son évolution saisonnière.

Les éléments suivants seront précisés :

- ✓ Population permanente ;
- ✓ Capacité d'accueil, population en période estivale, type d'hébergement (résidences secondaires, camping, hôtel...);
- ✓ Les activités liées à la baignade (en les classant par ordre d'importance).

### 3.1.2.4 Occupation des sols

L'occupation des sols sera décrite de manière synthétique dans l'objectif de délimiter les territoires artificialisés, les territoires agricoles (en différenciant les cultures des zones d'élevage), les zones de forêts ou naturelles et les zones humides aux abords de la zone de baignade.

### 3.1.2.5 Description de la plage

La zone de baignade sera délimitée selon les recommandations de la directive et en concertation avec l'entité chargée de sa gestion.

**Les zones de baignade** et les **plages** devront être décrites :

- ✓ Sur le plan physique :
  - ◆ Localisation géographique (a minima : commune, département, région, et extrait de carte –type IGN- et photographie aérienne) ;
  - ◆ Géométrie (longueur, largeur de la plage, largeur de la zone intertidale (marnage)) ;
  - ◆ Nature (sable, vase, galet, présence ou non de rochers, présence ou non de végétation et type) ;

- ◆ Origine de la plage (naturelle, artificielle) ;
- ◆ Type d'aménagement éventuellement réalisé pour garantir la pérennité de la baignade (endiguement partiel ou total, recirculation...) en décrivant les ouvrages, et les modes de gestion ;
- ◆ Position du (des) point(s) de surveillance.
- ✓ Sur le plan de l'activité baignade :
  - ◆ Fréquentation moyenne et maximale (estimations journalière et instantanée) ;
  - ◆ Durée de la saison balnéaire ;
  - ◆ Équipements (douches, toilettes, etc.) ;
  - ◆ Accessibilité aux animaux ;
  - ◆ Autres activités (sports nautiques...);
  - ◆ Poste de secours ;
  - ◆ Éventuels problèmes d'accès à la baignade ;
  - ◆ Zones de stationnement et le nombre de places de stationnement ;
  - ◆ Affichage, information du public.
- ✓ Sur le plan des usages et zones réglementées :
  - ◆ Les zones faisant l'objet d'une réglementation (limitation d'épandage, ZES...) seront précisées et localisées.
  - ◆ Le règlement d'eau de l'hydrosystème où est implantée la baignade sera annexé et commenté, s'il y en a un ;
  - ◆ Les autres usages de l'hydrosystème sur lequel est située la plage seront listés, en indiquant une éventuelle priorisation (règlement d'eau), leurs poids respectifs dans les activités, et les éventuels conflits d'usage qui se feraient jour. Dans cet inventaire, on attachera une importance particulière aux usages en prise directe avec la qualité de l'eau (pêche...).
  - ◆ Tous ces usages seront localisés sur une carte d'ensemble de l'hydrosystème (avec une carte de situation de l'hydrosystème, et une carte de détail sur laquelle seront indiqués les usages).

### 3.1.3 Étude de la qualité du milieu aquatique

L'objet de ce volet est la qualité actuelle et passée du milieu aquatique et littoral, évaluée au moyen des indicateurs retenus par la directive 2006, soit :

- ✓ les teneurs en germes bactériens (témoins de contamination fécale) dans l'eau, et éventuellement les autres agents pathogènes si des campagnes spécifiques ont été faites (leptospirose, cercaires, germes cutané-muqueux...) ;
- ✓ le potentiel de prolifération des macro-algues et du phytoplancton.

L'analyse historique des contaminations en germes témoins de contamination fécale (dans l'eau) devra s'appuyer sur les classements annuels et les données brutes.

L'historique de la qualité des eaux de baignade devra faire impérativement apparaître :

- ✓ les classements obtenus selon la réglementation actuelle et selon la directive 2006 sur quatre années minimum (si possible sur 10 ans et en déduire alors la courbe d'évolution du percentile 90% sur la durée étudiée) afin de mettre à jour les éventuelles « dégradations réglementaires » du classement de la plage ;
- ✓ les tendances évolutives (hausse, baisse, maintien) des teneurs en germes bactériens sur les quatre dernières années (si possible sur les 10 dernières années), en incluant une analyse statistique de corrélation avec les dysfonctionnements constatés et les conditions climatiques.

A partir des données brutes en germes, **l'estimation du risque sera approfondie en évaluant la robustesse du classement**, c'est-à-dire la possibilité que celui-ci évolue (s'améliore ou se détériore) dans les prochaines années compte tenu des tendances perçues sur les dernières années.

S'il existe des données microbiologiques suffisantes, l'analyse de ces données sera faite en vue d'identifier d'éventuels risques de contamination par les animaux et/ou de contamination inter-humaine.

Si l'hydrosystème sur lequel se trouve la baignade est également utilisé pour l'alimentation en eau potable, on présentera l'évolution récente (dernières années) de la qualité des eaux brutes à potabiliser qui y sont prélevées. Les éventuels problèmes de traitabilité de cette eau brute seront exploités comme données additionnelles en vue de diagnostiquer les fonctionnements et dysfonctionnements de l'hydrosystème. Seront notamment appréciées à ce stade les données existantes liées à l'eutrophisation et aux cyanobactéries, ainsi que celles liées aux parasites (*giardia*, *cryptosporidium*...).

Afin d'étudier le potentiel de prolifération algale et planctonique, il est nécessaire d'acquérir des informations multiples. A cette fin, les données de qualité des eaux disponibles seront collectées, présentées et commentées. Elles porteront sur la zone de baignade, mais également sur l'ensemble du plan d'eau et de ces principaux affluents (si la baignade est sur un lac ou une gravière), et sur la rivière à l'amont de la baignade (si la baignade est en rivière et s'il y a un ou plusieurs points de suivi de qualité des eaux sur ce cours d'eau). Ces données incluront :

- les paramètres physico-chimique au sein de l'hydrosystème où est implantée la baignade (et sur les éventuels affluents principaux), dans la colonne d'eau et dans les sédiments. Les apports en nutriments seront plus particulièrement auscultés;
- les paramètres biologiques caractérisant cet hydrosystème (analyses bactériologiques, virologiques, parasitaires, peuplement algal (macro algues, phytoplancton...), peuplement piscicole, avifaune, faune benthique...);
- l'analyse globale du fonctionnement de l'hydrosystème, en mettant en lumière les problèmes identifiés.

**Les épisodes de prolifération des macro-algues** seront décrits à partir des données historiques, de visites de terrain et de témoignages, et des éventuelles études conduites dans un autre cadre. Ces données témoigneront de l'ampleur du phénomène sur le site, et des tendances d'évolution actuelles.

**Les épisodes de prolifération du phytoplancton** seront décrits à partir des données disponibles. Une attention particulière sera donnée aux cyanobactéries et aux facteurs de leur prédominance, et à l'état d'eutrophisation des eaux. Là encore, les tendances d'évolution actuelle seront présentées.

### 3.1.4 Inventaire des sources potentielles de pollution dans la zone d'étude

Les principales sources de contamination des eaux de baignade doivent être recensées. Il peut s'agir de sources de contamination d'origine diffuse, ponctuelle ou canalisée, et de sources temporaires ou permanentes. **Les apports appartenant aux catégories suivantes seront recherchés (liste non exhaustive) :**

- ✓ Écoulements naturels : cours d'eau, ruisseaux et fleuves
- ✓ Assainissement :
  - ◆ STEP
  - ◆ réseaux eaux usées (poste de relèvement, déversoirs d'orage);
  - ◆ assainissement non collectif ;
  - ◆ réseau pluvial ;
- ✓ Sources potentielles de pollution diffuse
  - ◆ agriculture, qui comprend les élevages (y compris les piscicultures) et les pratiques culturales (épandage de déjections animales,...) ;
  - ◆ activités portuaires (plaisance, commerce) ;
  - ◆ centres équestres et autres usages de loisirs générateurs de pollution.
- ✓ Sources potentielles ponctuelles et/ou accidentelles
  - ◆ conditions d'accès des animaux sur la zone de baignade ou à proximité de celle ci ;
  - ◆ présence notable de rongeurs à proximité de la baignade ;
  - ◆ aires de camping cars ;
  - ◆ présence de colonies d'oiseaux aquatiques sur l'hydrosystème en amont de la zone de baignade (canards, cygnes...) dans le périmètre d'étude ;
  - ◆ baignade elle-même, ouvrages et équipements associés ...
- ✓ Autres sources
  - ◆ activités industrielles (y compris agro-alimentaires) relevant ou non de la nomenclature des ICPE et pouvant présenter un risque bactériologique ;
  - ◆ établissements recevant du public : piscine en connexion avec l'hydrosystème, centre hydrothermal rejetant ses eaux dans l'hydrosystème.

L'inventaire des sources de pollution, si possible exhaustif, impliquera obligatoirement des visites de terrain.

Sur la zone d'étude générale, on identifiera les sous bassins les plus actifs en termes de pollution.

Par ailleurs, les incidents (liés aux stations d'épuration, aux postes de relevage d'eaux usées, aux déversoirs d'orage..) seront utilisés pour évaluer la fiabilité générale des installations d'assainissement.

### 3.1.5 Campagne d'acquisition de données complémentaires

Des données supplémentaires pourraient être nécessaires à l'établissement du futur diagnostic pour caractériser les écoulements (débit et concentration), le fonctionnement de l'hydrosystème et son état d'eutrophisation, le niveau des contaminations animales ou inter-humaines, et pour caler et valider le modèle hydrodynamique mis en place dans la phase de diagnostic.

Le bureau d'étude devra à ce stade de l'étude, et au vu des éléments précédemment collectés :

- Établir la nécessité de conduire des campagnes de mesures spécifiques;
- En ce cas, définir leur contenu et leur modalité de réalisation.

***Les campagnes de mesures sur les réseaux d'assainissement seront, de préférence, conduites dans le cadre d'une étude de diagnostic d'assainissement à lancer ou à actualiser.***

L'objectif est ici de compléter les données déjà acquises, en vue de caractériser le ou les risques potentiels ou avérés identifiés et de servir à la validation du modèle hydrodynamique. Cela veut dire que les campagnes de mesures seront adaptées spécifiquement en prenant en compte les éléments déjà collectés et le nombre et la nature des risques potentiels/avérés identifiés.

#### 3.1.5.1 Mesures spécifiques au modèle hydrodynamique

La phase de vérification du modèle hydrodynamique implique obligatoirement l'acquisition de données de courant si celles-ci sont inexistantes.

Le prestataire définira la campagne de courantométrie à conduire en précisant les points suivants :

- Durée et période(s) de mesure ;
- Acquisition ou non de données à différentes profondeurs ;
- Nombre de stations de mesures ;
- Autres paramètres (température, vent...) et modalité d'acquisition.

D'autres types de données peuvent être nécessaires, en fonction de la situation spécifique à chaque hydrosystème (débits des affluents et débits sortant de l'hydrosystème, stratification verticale...). Les données indispensables à la construction du modèle seront précisées.

#### 3.1.5.2 Autres mesures (rejets, qualité des eaux...)

Le schéma de pollution des plages par les rejets (qui conditionne le risque bactériologique) peut être indépendant de la saison (fonctionnement spécifique des exutoires naturels et des réseaux). Quant aux trois autres risques (proliférations de cyanobactéries, contaminations animales, et contaminations inter-humaines) ils sont naturellement dépendants de la saison. Les mesures devront donc être en priorité réalisées pendant la saison balnéaire estivale. On pourra cependant envisager d'élargir la période d'acquisition pour capter des épisodes de



fortes précipitations (dans le cadre de la caractérisation des rejets d'eaux usées et d'eaux pluviales), ou pour caractériser des conditions spécifiques à l'eutrophisation, ou aux contaminations animales.

Ces mesures devront s'appliquer aux :

- Rejets issus des réseaux (exutoires pluviaux, poste de relèvement) ;
- Exutoires des stations d'épuration ;
- Écoulements naturels ;
- Eaux de l'hydrosystème où se trouve la baignade.

Par ailleurs des mesures spécifiques pourraient être requises sur d'autres types de milieux (sédiments, chaîne trophique...).

Le prestataire devra détailler les modalités de réalisation des campagnes de mesures et collecte de données complémentaires, en précisant pour les mesures :

- Les paramètres à mesurer (en spécifiant les mesures in situ de celles faites en laboratoire);
- Les méthodes d'analyse et les seuils de détection recherchés (lorsque c'est approprié) ;
- La position et le nombre des stations de prélèvement ;
- La fréquence et la durée de l'échantillonnage ;
- Les pluies mesurées ou utilisées pour qualifier l'événement analysé au cours de la campagne (dans le cas spécifique de l'analyse des rejets d'eaux usées et d'eaux pluviales et des cours d'eau de faible temps de concentration).

Cet ensemble sera défini en reliant les mesures préconisées aux objectifs recherchés (notamment par rapport aux risques potentiels/avérés).

Parmi les paramètres à mesurer ou données à collecter, on retiendra obligatoirement :

- Les *Escherichia Coli* et les Entérocoques intestinaux (pour caractériser le **risque bactériologique**) ;
- Les paramètres caractérisant ou conditionnant l'état d'eutrophisation de l'hydrosystème où se trouve la baignade, et les peuplements phytoplanctoniques (pour caractériser le **risque de prolifération de cyanobactéries**) ;
- Les paramètres caractérisant les **risques de contamination animale**. Pour cela, une enquête sanitaire sera réalisée auprès des services sanitaires locaux (médecins, pharmaciens, médecins inspecteurs des ARS...);
- *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* (**pour caractériser le risque de contamination inter-humaine** en pointe de fréquentation en période estivale). Par ailleurs, une enquête sanitaire sera à réaliser auprès des services sanitaires locaux (médecins, pharmaciens, médecins inspecteurs des ARS...).

Les paramètres listés ne sont nullement exclusifs, leur intégration est impérative dans le cadre d'une campagne de mesures et/ou collecte d'informations visant à caractériser les risques indiqués.

Le chargé d'étude devra décrire les objectifs recherchés et les lier aux mesures proposées visant à qualifier le niveau de risque. Ainsi, le programme de mesures complémentaires préconisé devra être étayé et non pas constituer simplement une liste de paramètres à analyser.

### 3.1.6 Synthèse de l'état des lieux

Préalablement à la phase de diagnostic, cette synthèse aura pour objectif de rappeler et de commenter les principales sources potentielles de pollution qui menacent éventuellement la qualité des eaux de baignade (que ces sources soient internes ou externes à l'hydrosystème). Une carte positionnant les rejets, les sources de pollution et la ou les plages concernées sera impérativement élaborée.

## 3.2 PHASE 2 : Diagnostic

Étant donnée la présence de rejets distants, le diagnostic sera bâti à l'aide des données existantes, des mesures complémentaires réalisées et de la modélisation hydrodynamique.

L'objectif est d'évaluer de manière globale **le risque potentiel de pollution** de la zone de baignade. On s'intéressera aux risques de pollutions chroniques et aux risques de pollutions accidentelles.

### 3.2.1 Caractérisation des rejets

A partir des données existantes et des campagnes de mesures, l'ensemble des rejets ayant une influence (supposée) sur la qualité des eaux de baignade sera caractérisé en termes de débits et de flux. Pour chaque rejet recensé, il s'agira de :

- Distinguer les sources de pollutions ;
- Quantifier les flux émis et leurs variations (débit, teneurs).

Les données existantes (dont celles éventuellement acquises pour les besoins de cette étude) seront complétées par des évaluations indirectes dans le cas de rejets non ou difficilement mesurables en raison de leurs caractères diffus, imprévisibles ou variables (épandage, débordement de poste de relèvement, exutoires pluviaux...).

Les sources seront regroupées selon le classement suivant :

- ◆ Cours d'eau, rivière, fleuves ;
- ◆ Assainissement pluvial ;
- ◆ Assainissement collectif ;
- ◆ Assainissement non collectif ;
- ◆ Agriculture (y compris élevages, piscicultures, épandages agricoles...)

- ◆ Équipements touristiques (centres équestres, golfs...);
- ◆ Autres sources (comme par exemple les apports depuis les sédiments...).

Dans la perspective de la qualification du risque de prolifération des cyanobactéries, les flux de nutriments arrivant à l'hydrosystème seront évalués.

Le bureau d'études précisera dans son offre les méthodes qu'il compte employer pour évaluer la quantité et la qualité des rejets non directement mesurés.

## **3.2.2 Caractérisation du risque bactériologique avéré**

### **3.2.2.1 Construction d'un modèle hydrodynamique**

Il s'agira de construire un modèle mathématique qui simule les courants et la dispersion des rejets pour étudier des scénarios permettant d'expliquer les épisodes de contamination et d'évaluer la contribution de chaque source identifiée.

Le modèle hydrodynamique sera de préférence tridimensionnel s'il s'agit d'un lac ou d'une gravière, et adapté au cas par cas pour les rivières (en fonction de sa largeur, de sa profondeur, et de la présence d'une éventuelle stratification thermique verticale). Il devra calculer les courants et la dispersion des rejets sous l'action simultanée des apports des affluents, de l'exutoire, du vent, de la stratification thermique verticale éventuelle...

Pour les rejets s'effectuant au moyen d'une conduite immergée, le modèle devra traiter spécifiquement la phase de remontée (jet) et d'étalement en surface ou en profondeur du panache.

Le modèle simulera de manière couplée au calcul hydrodynamique les mécanismes de mortalité des germes bactériens. Les choix sur la valeur ou la formulation du T90 seront justifiés.

L'emprise du modèle devra être assez vaste pour englober les sites sensibles, les sources de pollution pouvant affecter la zone de baignade étudiée, les panaches produits par les rejets. Cette emprise doit en outre délimiter une zone cohérente du point de vue hydrodynamique. Le modèle devra adopter une résolution minimale adaptée à l'échelle de l'hydrosystème étudié.

L'offre devra détailler de manière précise les moyens et les méthodes qui seront mises en œuvre pour obtenir les conditions aux frontières ouvertes du modèle.

### **3.2.2.2 Validation hydrodynamique**

Le modèle sera activé dans les conditions (météorologiques et hydrologiques) de la campagne de mesures (celle ci devra donc comprendre des épisodes météorologiques/hydrologiques à même de répondre aux besoins de ce calage). La vérification devra consister à comparer les mesures et les résultats de modélisation sur différents plans. On citera pour mémoire :

- Les variations des niveaux de la surface libre, liées à l'écart entre les flux entrants et sortants ;

- La répartition globale des composantes du courant (diagramme polaire, rose des courants) ;
- L'évolution des profils verticaux du courant ;
- La variation instantanée des vitesses et direction du courant à différentes profondeurs.

Les écarts entre modèle et mesures devront être interprétés de manière experte. Cette expertise doit discerner l'origine des « erreurs » c'est-à-dire estimer si celles-ci sont dues aux données d'entrée (vent, débits entrants et à l'exutoire, bathymétrie, stratification thermique...) ou si elles peuvent être réduites par un réglage interne du modèle (frottement sur le fond, coefficient de dispersion verticale...).

### 3.2.2.3 Validation du modèle hydrodynamique vis à vis de la bactériologie

La vérification du modèle en termes de concentration bactérienne peut se faire à partir des données historiques des pollutions passées si celles-ci sont suffisamment bien documentées (données sur les rejets et sur les conditions météorologiques et hydrologiques lors des mesures). Si ces données sont manquantes, les campagnes de mesure conduites préalablement à la phase de diagnostic auront permis d'obtenir une série de données exploitables :

- Les flux des différents rejets ;
- La concentration en germes en un ou plusieurs points de la zone de baignade.

Le modèle sera activé dans les conditions météorologiques, hydrologiques et de rejets de la campagne de mesures. La vérification consistera à comparer les teneurs en germes obtenus par le modèle aux résultats d'analyse. Un résultat de simulation sera considéré comme satisfaisant si les teneurs prédites sont du même ordre de grandeur que les teneurs mesurées.

### 3.2.2.4 Application du modèle

L'élaboration des scénarios d'étude est la première étape d'application du modèle.

Les scénarios correspondent à une combinaison de choix sur les conditions météorologiques, hydrologiques et de rejets. C'est une étape cruciale du profil de baignade, car d'elle dépend en grande partie sa pertinence.

La constitution des scénarios devra reposer sur :

- Une étude statistique des conditions météorologiques (vent, pluie,...) afin de déterminer les situations caractéristiques et extrêmes ;
- Une étude statistique des conditions de flux aux entrées et sorties de l'hydrosystème et des conditions de marnage ;
- Une étude des épisodes significatifs de pollution des eaux de baignade afin d'échafauder des hypothèses sur les facteurs de contamination des eaux de baignade. Si la zone d'étude couvre plusieurs sites de baignade, une analyse comparative des résultats obtenus sur les différentes plages pourra permettre de déceler le caractère local ou distant des épisodes de pollution ;

- Les perspectives d'évolution (des réseaux d'assainissement, du nombre d'habitants...) sur les quatre prochaines années seront étudiées afin de déterminer les éventuels futurs impacts sur les pollutions émises dans l'hydrosystème.

Les simulations prenant en compte ces scénarios, seront conduites sur des périodes de plusieurs jours (cette durée sera à adapter au cas par cas en fonction du T90 spécifique aux rejets distants).

L'analyse des résultats devra mettre en évidence :

- L'influence de chacun des rejets sur les eaux de baignade (ou assimilée) ;
- Les risques de dépassement des seuils réglementaires dans les zones sensibles.

### 3.2.3 Évaluation des risques potentiels

#### 3.2.3.1 Risque de prolifération des cyanobactéries (si risque pré-identifié à l'issue du questionnaire)

Concernant le risque de développement de cyanobactéries, une évaluation sera faite sur la base des données recueillies, des campagnes complémentaires d'acquisition de données et de mesures qui auront été le cas échéant réalisées dans le cadre de l'étude, et de l'expertise du chargé d'étude. Dans la mesure où cette approche est intégrative, il est crucial qu'une expertise suffisante soit mise en œuvre sur ce volet.

Cette analyse s'attachera plus particulièrement à :

- décrire le fonctionnement général de l'hydrosystème où a lieu la baignade. Si celui-ci est composé d'un ensemble multi-compartiments, l'impact de ce compartimentage sur la qualité des eaux sera analysé ;
- évaluer le niveau d'eutrophisation des eaux, et les conséquences de cet état sur le fonctionnement de l'hydrosystème ;
- analyser les tendances d'évolution du niveau trophique à court et moyen terme, en expliquant les causes de ces tendances ;
- mettre en lumière les facteurs pouvant induire un risque de développement et de prolifération de cyanobactéries ;
- décrire l'état de développement de la biomasse de macroalgues, et expliquer cet état en lien avec les données collectées (état trophique du milieu, données morphologiques, données hydrologiques, équilibres et déséquilibres de la chaîne alimentaire...).

#### 3.2.3.2 Risque de prolifération des cyanobactéries (si ce risque n'est pas pré-identifié à l'issue du questionnaire)

Concernant le risque de développement de cyanobactéries, une évaluation sera faite sur la base des données recueillies, et de l'expertise du chargé d'étude. Dans la mesure où cette approche est intégrative, il est crucial qu'une expertise suffisante soit mise en œuvre sur ce volet.

Cette analyse s'attachera plus particulièrement à :

- décrire le fonctionnement général de l'hydrosystème où a lieu la baignade. Si celui-ci est composé d'un ensemble multi-compartiments, l'impact de ce compartimentage sur la qualité des eaux sera analysé ;
- évaluer le niveau d'eutrophisation des eaux, et les conséquences de cet état sur le fonctionnement de l'hydrosystème ;
- les tendances d'évolution du niveau trophique à court et moyen terme en expliquant les causes de ces tendances ;
- mettre en lumière les facteurs pouvant induire un risque de développement et de prolifération de cyanobactéries ;
- décrire l'état de développement de la biomasse de macroalgues, et expliquer cet état en lien avec les données collectées (état trophique du milieu, données morphologiques, données hydrologiques, équilibres et déséquilibres de la chaîne alimentaire...).

### 3.2.3.3 Risques de contamination par les animaux (si risque pré-identifié à l'issue du questionnaire)

Concernant les risques de contamination par des animaux, le chargé d'étude devra évaluer (sur la base des données collectées et des campagnes complémentaires d'acquisition de données et de mesures qui auront le cas échéant été réalisées dans le cadre de l'étude) :

- s'il y a un risque potentiel ou avéré ;
- quelles sont les limitations actuelles à l'évaluation de ces risques ;
- quelles sont les tendances d'évolution et s'il y a accroissement du niveau de risque potentiel.

Comme dans le cas du risque de prolifération des cyanobactéries, le chargé d'étude devra avoir une compétence suffisante des risques de contamination par les animaux pour apporter une réponse pertinente.

Le chargé d'étude fera plus particulièrement attention aux principaux vecteurs de contamination (oiseaux, rongeurs, élevage...) et aux modes de contamination associés.

En cas de risque potentiel ou avéré, le chargé d'étude précisera les causes de ce risque, et l'acuité de ce risque.

### 3.2.3.4 Risques de contamination par les animaux (si ce risque n'est pas pré-identifié à l'issue du questionnaire)

Concernant les risques de contamination par des animaux, le chargé d'étude devra évaluer (sur la base des données collectées et de son expertise) :

- s'il y a un risque potentiel ou avéré ;
- quelles sont les limitations actuelles à l'évaluation de ces risques ;

- quelles sont les tendances d'évolution et s'il y a accroissement du niveau de risque potentiel.

Comme dans le cas du risque de prolifération des cyanobactéries, le chargé d'étude devra avoir une compétence suffisante des risques de contamination par les animaux pour apporter une réponse pertinente.

### **3.2.3.5 Risques de contamination inter-humaine (si risque pré-identifié à l'issue du questionnaire)**

Concernant les risques de contamination inter-humaine, le chargé d'étude devra évaluer (sur la base des données collectées et des campagnes complémentaires d'acquisition de données et de mesures qui auront le cas échéant été réalisées dans le cadre de l'étude) :

- s'il y a un risque potentiel ou avéré ;
- quelles sont les limitations actuelles à l'évaluation de ces risques ;
- quelles sont les tendances d'évolution et s'il y a accroissement du niveau de risque potentiel.

Comme dans le cas du risque de prolifération des cyanobactéries, le chargé d'étude devra avoir une compétence suffisante des risques de contamination par les animaux et inter-humaine pour apporter une réponse pertinente.

Les résultats d'analyse disponibles seront plus particulièrement analysés en regard des activités de baignade, et plus généralement des activités humaines.

En cas de risque potentiel ou avéré, le chargé d'étude précisera les causes de ce risque, et l'acuité de ce risque.

### **3.2.3.6 Risques de contamination inter-humaine (si ce risque n'est pas pré-identifié à l'issue du questionnaire)**

Concernant les risques de contamination inter-humaine, le chargé d'étude devra évaluer (sur la base des données collectées et de son expertise) :

- s'il y a un risque potentiel ou avéré ;
- quelles sont les limitations actuelles à l'évaluation de ces risques ;
- quelles sont les tendances d'évolution et s'il y a accroissement du niveau de risque potentiel.

Comme dans le cas du risque de prolifération des cyanobactéries, le chargé d'étude devra avoir une compétence suffisante des risques de contamination par les animaux et inter-humaine pour apporter une réponse pertinente.

En cas de risque potentiel ou avéré, le chargé d'étude précisera les causes de ce risque, et l'acuité de ce risque.

### 3.2.4 Perspectives d'évolution des risques

Les perspectives d'évolution à l'horizon des quatre prochaines années (des rejets, des sources potentielles de pollution, de l'activité de baignade, des usages de l'eau de l'hydrosystème, de l'occupation des sols ...) seront étudiées afin d'en déterminer les éventuels impacts sur les quatre risques précités, en étant plus particulièrement attentif sur le ou les risques identifiés comme étant avérés.

### 3.2.5 Synthèse du diagnostic

Il s'agira d'aboutir à une évaluation complète de la vulnérabilité des zones d'usages liées à la baignade, et de préciser ainsi :

- Les sources principales de contamination et leur impact respectif sur les zones sensibles ;
- Les situations à risque, leur fréquence et la durée des épisodes de contamination auxquelles on peut s'attendre ;
- L'évolution des quatre risques dans un proche avenir.

## 3.3 PHASE 3 : Gestion

Cette étape visera à :

- Mettre en place un plan d'action adapté visant à améliorer la qualité des eaux ;
- Élaborer éventuellement (si les pollutions ne peuvent pas être complètement maîtrisées par le plan d'action) un plan de gestion active pour prévenir ou accompagner l'exposition des usagers à des eaux polluées (par des bactéries, cyanobactéries, parasites, virus...).

### 3.3.1 Proposition de plan d'action

Le bureau d'étude s'attachera à synthétiser les actions en cours qui pourraient avoir des incidences directes ou indirectes sur les facteurs de risque identifiés (rejets en polluants, modification des débits d'apports, aménagements de la zone de baignade ou au sein de l'hydrosystème, évolution de la fréquentation de la baignade ou des pratiques ...), avant de proposer des solutions qui auront pour objectifs (en fonction des risques identifiés ou pressentis) :

- de réduire et/ou maîtriser la quantité de pollution/contamination (d'origine interne ou externe) parvenant à l'hydrosystème,
- d'améliorer le fonctionnement de l'hydrosystème et/ou de la zone de baignade en vue de limiter les risques ;
- de réduire les facteurs favorisant la prolifération des cyanobactéries ;
- de réduire les risques de contamination par les animaux ;
- de réduire les risques de contamination inter-humaine.



Il pourra s'agir de mesures préventives ou de mesures curatives (pour le ou les risques avérés), et elles porteront sur l'exploitation et/ou sur des travaux/investissements.

Toutes les mesures suggérées devront être hiérarchisées puis intégrées dans un calendrier d'actions détaillé. Par ailleurs, les propositions devront être élaborées en concertation entre les différents acteurs afin de mettre en place des solutions adaptées respectant tous les usages de la zone.

Si des aménagements/travaux sont proposés, le coût global des investissements correspondants sera évalué en ordre de grandeur.

### **3.3.2 Mise en place de mesures de gestion active**

Selon les résultats du diagnostic et du plan d'action défini, un risque de pollution/contamination à court terme peut perdurer. Le bureau d'étude devra alors définir (et non réaliser) un système qui permettra aux autorités responsables d'identifier rapidement et précisément une situation à risque et le retour à une situation sans risque. Ce système pourra être axé sur la mesure (surveillance active) et/ou sur la prédiction. On cite pour mémoire :

- La surveillance active qui est basée sur des méthodes de mesures rapides permettant d'obtenir un résultat en quelques heures ;
- La prédiction de la qualité des eaux basée sur un modèle prédictif de type statistique (un tel modèle n'est pas forcément envisageable pour tous les risques). Il consiste à établir des relations statistiques entre la qualité des eaux de baignade (caractérisée par exemple par la concentration en germes ou par la biomasse phytoplanctonique) et des facteurs explicatifs identifiés (rejet, pluie, marnage, concentration en nutriments, température, transparence de l'eau...) ;
- Concernant le risque bactériologique, la prédiction de la qualité des eaux basée sur un système complet de modélisation intégrant le calcul du vent, de la pluie, des rejets, des courants, de la dispersion des germes bactériens...

Le choix d'un type de système de gestion active se fera en concertation entre les différents acteurs afin de mettre en place une solution adaptée.

Des recommandations utiles à l'information du public seront formulées à ce stade.

Enfin, des recommandations d'exploitation seront faites au travers d'un guide de bonnes pratiques.

## **3.4 Synthèse générale**

Le bureau d'étude rédigera une fiche reprenant les principaux points constitutifs du profil de baignade.

