

GRAND CALAIS

Terres & Mers



Personne publique

GRAND CALAIS TERRES ET MERS

Opération

REALISATION DE L'ANALYSE DES RISQUES, DE LEURS EFFETS AINSI QUE DES MESURES PREVUES POUR REMEDIER AUX PANNES EVENTUELLES SUR LES STATIONS D'EPURATION « JACQUES MONOD » ET « RUE DE TOUL »

Objet de la consultation :

Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation de l'analyse des risques, de leurs effets ainsi que des mesures prévues pour remédier aux pannes éventuelles

CAHIER DES CHARGES

SOMMAIRE

ARTICLE 1 :	INTRODUCTION - CONTEXTE	3
ARTICLE 2 :	CONTENU DE L'ANALYSE DES RISQUES DE DEFAILLANCE	4
ARTICLE 3 :	ETAPES DE L'ANALYSE DES RISQUES DE DEFAILLANCE	5
ARTICLE 4 :	BASES DE L'ANALYSE DE FIABILITE.....	6
4.1.	OBJECTIFS	6
4.2.	PRINCIPES DE L'ANALYSE	6
4.2.1.	<i>Périmètre de l'analyse</i>	<i>6</i>
4.2.2.	<i>Mode de défaillance</i>	<i>7</i>
4.2.3.	<i>Cause de défaillance</i>	<i>8</i>
4.2.4.	<i>Principes d'amélioration de la fiabilité</i>	<i>8</i>
ARTICLE 5 :	PRESCRIPTION CONCERNANT LES OBJECTIFS DE FIABILITE	10
5.1.	OBJECTIFS DE FIABILITE RETENUS POUR LE SYSTEME DE TRAITEMENT	10
5.2.	DEFINITION DU SYSTEME PRIS EN COMPTE	10
5.2.1.	<i>Filière de traitement d'eau</i>	<i>10</i>
5.2.2.	<i>Filière de traitement des boues</i>	<i>11</i>
5.2.3.	<i>Filière de traitement de l'air</i>	<i>11</i>
5.3.	DESCRIPTION DU CONTENU DES FICHES FONCTIONNELLES	11
ARTICLE 6 :	PRESCRIPTION CONCERNANT L'A.M.D.E.C A REMETTRE PAR LE TITULAIRE DU MARCHE	12
6.1.	DESCRIPTION DU CONTENU DE L'ANALYSE DES MODES DE DEFAILLANCE, DE LEURS EFFETS ET DE LEUR CRITICITE ...	12
6.2.	DESCRIPTION DE LA NOTE DE SYNTHESE	13

ARTICLE 1 : Introduction - Contexte

Le but du présent marché est de mettre en œuvre une démarche fiabilité dans le cadre de la nouvelle réglementation issue de l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5. Il porte sur l'ensemble des installations et équipements installés sur les stations d'épuration « Jacques Monod » et « Rue de Toul ».

L'article 7 dispose que les stations de traitement des eaux usées de capacité nominale supérieure ou égale à 12 kg/j de DBO5 doivent, avant leur mise en service, faire l'objet d'une analyse des risques de défaillance, de leurs effets et des mesures prévues pour remédier aux pannes éventuelles.

Pour les stations de capacité nominale supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5 en service au 1^{er} juillet 2015 et n'ayant pas fait l'objet d'une telle analyse, cette analyse est également à réaliser dans les deux ans. En fonction des résultats de cette analyse, le préfet pourra imposer des prescriptions techniques supplémentaires.

Par ailleurs La Fiche 10 : « Analyse des risques de défaillance » du Commentaire technique de l'arrêté du 21 juillet 2015 précise les éléments devant être intégré dans l'analyse (document en annexe).

Il s'agit d'établir l'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités) ; il sera fait une analyse systématique, composant par composant, de tous les modes de défaillance possibles et sera précisé leurs effets sur le système global. Le but est d'analyser les conséquences des défaillances et d'identifier les pannes dont les répercussions sur la sécurité des personnes, l'exploitation des équipements et l'environnement sont importantes.

Le risque nul n'existant pas, cette analyse ne vise pas à mettre en place des dispositifs dont le coût serait disproportionné par rapport à l'utilité, mais de faire en sorte que les principaux facteurs de défaillance constatés sur les stations fassent l'objet de réponses appropriées. Cette démarche doit être effectuée le plus à l'amont possible du processus décisionnel.

Cette étude vise principalement à identifier des points de fragilité dans les installations de traitement susceptibles d'avoir un impact sur le milieu récepteur.

L'analyse des risques de défaillances implique au préalable une analyse des exigences réglementaires applicables à une station de traitement des eaux usées. Par ailleurs, l'analyse devra également respecter les normes françaises homologuées ou réglementairement en vigueur.

ARTICLE 2 : Contenu de l'analyse des risques de défaillance

L'analyse devra comporter trois volets : un volet impact corporel, un volet impact exploitation et un volet impact environnemental.

Le contenu de cette étude s'inspire des procédures d'analyse de la fiabilité et des études de danger en vigueur en matière d'installations classées. Elle comprend quatre parties :

- a - Pour chaque élément fonctionnel de la chaîne de traitement, inventorier les défaillances possibles, leurs effets, et identifier celles pouvant porter atteinte de façon importante à l'intégrité du traitement ;
- b - Identifier les équipements et interventions sensibles susceptibles d'entraîner l'apparition de ces défaillances ;
- c - Analyser l'incidence des périodes d'entretien et de grosses réparations ;
- d - Effectuer des propositions d'actions correctives, adaptées à chaque cas, en termes:
 - *d'architecture fonctionnelle : deux ou plusieurs files parallèles, redondances d'équipements, maillages ou vannages, etc... ;*
 - *de spécifications particulières d'équipements ;*
 - *de moyens de détection et d'alerte (nature et localisation des capteurs, procédures, automatismes, etc.) ;*
 - *de liste des pièces dont il faut disposer en station et, dans le cas inverse de disponibilité des pièces de rechange en dehors du site de la station ;*
 - *d'organisation et de délais des procédures d'intervention ;*
 - *d'orientation de la politique de maintenance.*

L'analyse pourra se présenter sous la forme d'un tableau prenant en compte les entités fonctionnelles de la STEU comme le poste de relevage, le prétraitement, le traitement biologique, le traitement des boues, la ventilation-désodorisation et l'électricité-automatisme.

L'analyse des risques de défaillance sera réalisée avec la méthode AMDEC. Cette méthode doit permettre d'obtenir une liste de recommandations à mettre en œuvre pour maîtriser le risque et une évaluation du niveau risque résiduel. L'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (A.M.D.E.C) est normalisée par une norme internationale (CEI60812) et trouve son équivalent à l'A.F.N.O.R. sous la référence NF EN 60812. Cette norme décrit la méthodologie à suivre ainsi que le rendu de cette analyse.

ARTICLE 3 : Etapes de l'analyse des risques de défaillance

Les étapes de la méthode comprennent:

- *L'initialisation* : définition de la durée, le sujet, l'objectif et les limites territoriales de l'étude.
- *La préparation* : récolte de l'information disponible.
- *L'identification des modes de défaillances* : définir les conditions susceptibles d'engendrer une défaillance. Pour chaque fonction du système, il s'agit de définir ses composantes nécessaires, leurs modes de défaillance, leurs effets, leurs causes et leurs modes de contrôle.
- *La détermination de la criticité*
- *L'étude d'amélioration des défaillances* : définition des actions correctrices ou préventives à mettre en œuvre. Ces actions sont déterminées pour toute criticité supérieure à la valeur seuil et pour toute valeur maximum de sévérité.
- *La modification de la conception* : mise en œuvre des actions visant à augmenter la sûreté du système.
- *Le suivi et le contrôle de l'efficacité des améliorations apportées au système* : méthode de suivi à élaborer.

L'analyse de fiabilité du process a pour but d'identifier les points faibles dans l'état actuel de conception de la station, vérifie qu'ils ne mettent pas en cause la conformité de la Directive Européenne et à l'Arrêté d'exploiter. Dans cette optique l'analyse préconisera une méthodologie ou / et des améliorations visant à respecter la conformité vis-à-vis de la réglementation en vigueur.

L'analyse de fiabilité intégrera les défaillances de matériels d'inadaptation du traitement au regard de la charge reçue et de variation de flux en eaux brutes.

Pour les défaillances des équipements, on dispose en 1^{ère} hypothèse des éléments de rechange permettant d'effectuer la réparation rapide de l'équipement en cas de défaillance unique (un seul matériel défaillant).

Le bureau d'études travaillera également à proposer la réduction des temps de détection des défaillances par la mise en place des capteurs adaptés ou d'asservissement d'alarmes avec une méthodologie de retour à la normal des équipements ou de fonctionnement en mode dégradé avec maîtrise de l'impact sur l'environnement.

Par ailleurs, le bureau d'études inclus dans ses réflexions les dysfonctionnements biologiques consécutifs à des défaillances d'équipements ainsi que ceux liés à des effluents non-conformes et identifiés tout comme des dysfonctionnements liés à des variations de débits.

ARTICLE 4 : BASES DE L'ANALYSE DE FIABILITE

4.1. Objectifs

L'analyse de fiabilité portera sur l'ensemble du système épuratoire. Il sera donc pris en compte tous les ouvrages et équipements nécessaires à la filière de traitement des effluents situés entre l'arrivée des eaux brutes et la sortie des eaux épurées. On prendra également en compte la filière traitement des boues et la filière désodorisation. L'analyse de fiabilité des stations d'épuration « Jacques Monod » et « Rue de Toul » vise à assurer que toutes les dispositions nécessaires ont été prises pour que celles-ci soient aptes à traiter les effluents conformément aux objectifs de rejets fixés.

Son objectif est d'analyser de façon systématique les écarts par rapport au fonctionnement normal, en particulier ceux susceptibles d'entraîner une dégradation du traitement et par conséquent une dégradation des rejets.

Les points suivants doivent notamment être examinés au niveau de l'analyse :

- Les installations doivent être exploitées afin qu'aucune défaillance unique n'entraîne de dysfonctionnement grave ou durable du traitement, ou n'ait de conséquences sur la qualité des rejets,
- Les installations doivent permettre l'adoption sans délai de configurations limitant l'effet des défaillances susceptibles de dégrader rapidement ou durablement la qualité du traitement,
- L'exploitant doit disposer des équipements et des procédures nécessaires lui permettant de ramener rapidement les installations dans une configuration normale ou, dans certains cas, permettant un fonctionnement en mode dégradé afin de limiter la dégradation des rejets.

4.2. Principes de l'analyse

L'analyse de fiabilité se compose d'une analyse fonctionnelle, d'une analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité.

L'analyse fonctionnelle de la solution proposée permet de décomposer le traitement en fonctions (ou systèmes) assurant chacun une partie précise du traitement (par exemple dégrillage, alimentation électrique ou automatisme) et de définir les équipements et matériels nécessaires pour assurer ces fonctions.

4.2.1. Périmètre de l'analyse

La perte d'une de ces fonctions entraîne la perte d'une partie du traitement et peut avoir des conséquences plus ou moins importantes sur la qualité du rejet.

Chaque fonction est composée suivant les équipements, les matériels et les ouvrages qui s'y rattachent. C'est sur eux que porte principalement l'analyse des modes de défaillance.

Cette analyse comporte quatre grandes étapes :

- définition du système étudié, des conditions de fonctionnement, des fonctions et composants concernés (à l'aide de l'analyse fonctionnelle).
- identification des modes de défaillance des composants.

- étude et classification des effets des modes de défaillance.
- conclusions et recommandations.

4.2.1.1. Station Monod

4.2.1.1.1. Sur la filière de traitement de l'eau :

- relèvement y compris fosse toutes eaux
- prétraitement (dégrillage fin et grossier, dessablage et dégraissage)
- Traitement biologique des graisses (biomaster)
- bassin biologique
- clarification
- recirculation des boues (interne et externe)

4.2.1.1.2. sur la filière traitement des boues :

- conditionnement (chaux, polymère, FeCl₃)
- centrifugation
- convoyage
- évacuation
- stockage

4.2.1.1.3. Divers

- alimentation électrique
- désinfection

4.2.1.2. Station Toul

4.2.1.2.1. Sur la filière de traitement de l'eau :

- relèvement y compris fosse toutes eaux et alimentation du bassin de stockage
- prétraitement (dégrillage fin et grossier, dessablage et dégraissage)
- Traitement biologique des graisses (biomaster)
- bassin biologique
- clarification
- recirculation des boues (interne et externe)

4.2.1.2.2. Sur la filière traitement des boues :

- conditionnement (chaux, polymère, FeCl₃)
- centrifugation
- convoyage
- évacuation
- stockage

4.2.1.2.3. Divers

- alimentation électrique
- désinfection

4.2.1.2.4. Sur la filière de traitement de l'air

- tours de lavage chimique,
- filtre biologique.

4.2.2. Mode de défaillance

Le mode de défaillance d'un composant ou d'un système correspond à l'ensemble des défaillances susceptible de se produire et ayant le même effet sur le fonctionnement du composant ou du système considéré, que ces défaillances soient d'origine mécanique, électrique, hydraulique ou biologique.

Les défaillances « cachées », qui ont une incidence sur le traitement que lorsque l'équipement concerné est sollicité, seront elles aussi étudiées (défaillance survenant sur un équipement en secours et non détectée avant que ce composant ne soit utilisé).

On peut définir par exemple un mode « défaillance en service » d'un composant qui correspond à la perte de la fonction assurée et un mode « refus de démarrage » qui correspond à la non-reprise de la fonction sur sollicitation.

4.2.3. Cause de défaillance

Les causes recherchées correspondent aux causes ayant un effet direct sur le fonctionnement du composant ou du système défaillant.

Les causes pouvant entraîner la défaillance simultanée de plusieurs composants (redondants ou non) seront également recherchées (causes communes).

Les combinaisons de pannes, qui nécessitent l'enchaînement de plusieurs causes, seront également étudiées si elles ont un effet important sur la fiabilité (probabilité élevée).

Les incidents dus à l'installation ou à la mise en œuvre d'un équipement de façon non conforme aux règles de l'art, ne sont pas pris en compte dans le cadre de la fiabilité. Les équipements sont en effet réputés être mis en œuvre conformément à ces règles.

4.2.4. Principes d'amélioration de la fiabilité

Toutes les défaillances pouvant avoir un effet durable sur le traitement sont examinées, ainsi que celles entraînant une dégradation importante du rejet.

Le bureau d'études analyse les effets de ces défaillances qui seront soit éliminées par une proposition de mise en place d'équipements complémentaires ou de nouveaux modes de fonctionnement, lorsque cela est possible, soit limitées par une proposition de mise en place d'aménagements visant à réduire leur durée ou leur effet sur le traitement.

Ainsi le temps de détection de la défaillance peut être réduit par l'utilisation de capteurs appropriés. La disponibilité de pièces de rechange permet de réduire le temps d'approvisionnement. Une bonne préparation des interventions, l'accessibilité et la facilité de démontage des équipements réduit le temps d'intervention et de remise en service.

Les effets des défaillances d'origine biologique ou hydraulique (non mécanique) du traitement des effluents peuvent également être réduits par la mise en place de capteur et de modes de fonctionnement plus adaptés.

La disponibilité des fonctions et systèmes essentiels peut ainsi être améliorée par :

- La mise en place d'équipements de secours (redondances) et/ou de mode de fonctionnement de secours, permettant de maintenir la fonction en service en cas de défaillance d'un équipement
- La mise en place de modes de fonctionnement dégradés, permettant de maintenir un traitement minimum en limitant la dégradation du rejet, lorsque le traitement optimum n'est plus assuré. Ceci permet notamment de maintenir la station dans un état à partir duquel elle retrouvera rapidement ses performances nominales dès le retour des conditions normales de fonctionnement.
- La mise en place de capteurs et d'alarmes permettant de détecter rapidement les défaillances et de suivre à tout moment l'état de la station, y compris lors de dysfonctionnement. Ces capteurs et

alarmes donneront en permanence les informations sur l'état des équipements et du process nécessaires pour la conduite des installations.

- La mise en place d'un stock de pièces de rechange permettant de pallier aux défaillances les plus importantes. Plus généralement on cherchera à adopter toutes les dispositions permettant d'assurer rapidement l'approvisionnement des pièces et équipements.

- La réalisation d'aménagements permettant de réaliser l'entretien des équipements sans arrêter le traitement, y compris sur la file concernée, et facilitant la maintenance dans les meilleurs délais. En particulier on veillera à faciliter l'accès aux différents équipements.

Chacune des fonctions participant au traitement est ainsi examinée afin de réduire l'incidence d'une défaillance sur le traitement et la qualité du rejet. Pour éliminer cette incidence on pourra adopter certaines mesures complémentaires.

- Rôle des automates :

Les automates installés assurent également un rôle important dans l'amélioration de la fiabilité de la station en assurant d'une part la régulation des différentes fonctions et la mise en route des équipements de secours et, d'autre part en permettant de contrôler le fonctionnement des équipements. Ils ne se substituent pas à l'exploitant mais doivent au contraire lui fournir les informations et l'assistance nécessaires pour assurer la bonne marche des installations dans toutes les situations et faciliter ainsi la conduite des installations.

Pour les fonctions assurées par des équipements redondants, certains en secours des autres, les automates assurent la permutation des séquences de démarrage afin d'harmoniser les temps de fonctionnement et les nombres de démarrages de ces équipements.

La programmation des automates pourra intégrer des modules d'alarme qui informeront l'exploitant en cas de fonctionnement anormal de certains équipements ou lors de manœuvres pouvant entraîner une dégradation du traitement.

La comparaison de temps de fonctionnement avec des valeurs seuils habituellement rencontrées permet par exemple de détecter certaines défaillances d'équipements ou de capteurs. La comparaison des débits mesurés avec les temps de fonctionnement des pompes correspondantes permet également de détecter le mauvais fonctionnement d'un débitmètre ou d'une pompe.

En cas de discordance, le basculement vers un mode « cadence durée » prédéfini permet de limiter l'effet de ce type d'incident.

Pour chaque fonction on s'intéressera ainsi plus particulièrement aux propositions suivantes :

- au choix et à la mise en place des équipements (type, nombre, implantation, ...),
- à la définition, au choix et à la mise en place des capteurs et alarmes,
- à la mise en œuvre de modes de fonctionnement de secours ou de modes dégradés permettant soit d'assurer la fonction perdue soit de limiter les conséquences de la défaillance pour le rejet.

ARTICLE 5 : PRESCRIPTION CONCERNANT LES OBJECTIFS DE FIABILITE

5.1. Objectifs de fiabilité retenus pour le système de traitement

Le système de traitement comprend tous les ouvrages et équipements nécessaires au traitement des eaux usées (de l'arrivée du collecteur à la sortie à l'exutoire), au traitement des boues (des pompes d'extraction au stockage des boues déshydratées) et à la désodorisation.

Rappel de la réglementation :

L'arrêté du 21 juillet 2015 relatif à l'assainissement des eaux usées urbaines fixe en annexe III les règles générales applicables aux rejets en conditions normales d'exploitation pour des débits n'excédant pas leur débit référence.

Ces règles équivalent à un fonctionnement correcte au moins 95% du temps, apprécié en termes de DBO, DCO et MES (concentration ou rendement) dans les zones normales. Dans les zones sensibles à l'azote et au phosphore, des seuils de concentration (ou de rendement) en NGL et PT à respecter en moyenne annuelle sont également fixés.

Des valeurs rédhibitoires de DBO, DCO et MES (concentrations maximales à ne pas dépasser) sont également définies dans cette annexe.

En outre, des prescriptions complémentaires sur les paramètres bactériologiques sont imposées.

Dans le cadre du projet, les prescriptions de fiabilité sont les suivantes :

La fiabilité de la partie « traitement des eaux », « traitement des boues » et « traitement de l'air » sera analysée en fonction des effets sur la qualité des rejets (volet environnemental), sur la sécurité des personnes (volet impact corporel) et sur les conditions d'exploitation (volet impact exploitation).

5.2. Définition du système pris en compte

Le système de traitement pris en compte comporte tous les ouvrages et équipements nécessaires à la filière de traitement des effluents situés entre l'arrivée du collecteur sur la station et la sortie à l'exutoire tel que stipulé dans l'annexe 1 du présent programme. La filière de traitement des boues sera également prise en compte, ainsi que la filière de désodorisation.

5.2.1. Filière de traitement d'eau

La filière est composée d'un ensemble de prétraitement et éventuellement de relèvement (Station rue de Toul) dont la capacité permet de traiter l'ensemble des effluents arrivant à la station.

Les effluents prétraités non admis sur le traitement biologique sont stockés dans un bassin tampon sur la station rue de Toul.

Les effluents admis sur le traitement biologique sont ensuite répartis sur deux files de traitement.

Les effluents sont ensuite clarifiés et désinfectés avant d'être rejetés à la rivière.

Les boues en excès sont extraites en sortie des bassins d'aération pour être traitées sur la filière boues.

5.2.2. Filière de traitement des boues

La filière intègre l'extraction des boues, la centrifugation, le chaulage et le stockage des boues déshydratées. L'ensemble de la filière fait partie intégrante de l'étude.

5.2.3. Filière de traitement de l'air

Toute la filière est à prendre en compte.

5.3. Description du contenu des fiches fonctionnelles

Le système de traitement est divisé en un certain nombre de fonctions principales (dégrillage, dégraissage, désodorisation, ...)

Chacune de ces fonctions est définie dans une fiche fonctionnelle et chaque fiche comporte quatre parties :

- Descriptif des installations et du fonctionnement.
- Identification des modes de défaillance principaux et de leurs effets sur la fonction concernée.
- Description des moyens mis en œuvre pour éliminer ou limiter ces effets.

La première partie décrit le rôle de chaque fonction dans le traitement, ainsi que les différents ouvrages et équipements installés qui participent à ces fonctions.

Le mode de fonctionnement normal est ensuite présenté, avec la configuration des différents capteurs et équipements nécessaire pour assurer la marche normale à la fonction.

Dans la seconde partie on identifie pour chaque fonction des principaux modes de défaillance à retenir, puis on évalue leurs effets sur traitement et sur le rejet.

Ces modes peuvent entraîner la perte d'un équipement d'un capteur, d'un système de commande ou de tout composant entraînant la perte d'une fonction de traitement.

La troisième partie décrit les modes de fonctionnement de secours et les modes de fonctionnement dégradé permettant d'éliminer ou de limiter l'effet des défaillances. Les modes de fonctionnement dégradé correspondent à la mise en œuvre de moyens dits « de secours » permettant d'assurer la fonction sans dégradation du traitement en cas de défaillance.

Les modes de fonctionnement dégradé correspondent à la mise en œuvre et à l'utilisation de moyens de substitution permettant d'assurer un traitement minimum ou de limiter les effets de la perte de la fonction correspondante en cas de défaillance.

La périodicité et la durée prévisible des visites pour gros entretiens nécessitant un arrêt prolongé des ouvrages (remplacement périodique des diffuseurs, vidange d'ouvrage,...) et pouvant entraîner une dégradation du rejet seront également précisées dans ce cadre.

ARTICLE 6 : PRESCRIPTION CONCERNANT L'A.M.D.E.C A REMETTRE PAR LE TITULAIRE DU MARCHE

6.1. Description du contenu de l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur Criticité

La notice de fiabilité se composera d'une Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et leur Criticité (AMDEC).

L'AMDEC sera présentée sous la forme d'un tableau et comportera les rubriques suivantes :

- « système ou fonction » : cette rubrique reprend l'ensemble des fonctions nécessaires à la bonne marche de la station suivant le découpage proposé pour les fiches fonctionnelles. Elle permet d'identifier la fonction du traitement concernée et la zone de la station dans laquelle on se trouve.

- « sous-ensemble ou composant » : on définit ici le composant pris en compte (matériel, ouvrage, capteur, ...) et le rôle qu'il assure dans la fonction ou le système considéré. Les composants pris en compte sont tous les composants participant à la fonction et nécessaires pour l'assurer. Ces composants peuvent correspondre à ceux présentés dans la fiche fonctionnelle, ou être plus détaillés.

- « modes de défaillance » : cette rubrique décrit l'ensemble des modes de défaillance du composant considéré susceptibles d'avoir un effet sur le traitement ou de modifier la configuration de la station. Ces modes peuvent être d'origine matérielle, biologique ou humaine. Ces défaillances reprennent celles présentées dans les fiches fonctionnelles de façon plus détaillée et plus complète.

- « causes possibles » : on identifie ici les équipements, les circonstances ou les interventions susceptibles d'avoir entraîné l'apparition de la défaillance.

- « effet sur le traitement » : l'effet de la défaillance sur le traitement est évalué, ainsi que son incidence sur les étapes suivantes du traitement.

- « effet sur le rejet » : l'effet sur le rejet en sortie de station est évalué à partir des incidences possibles de la défaillance sur les étapes suivantes du traitement. Cette évaluation permet de définir la criticité de la défaillance vis-à-vis du rejet.

- « moyens de détection » : cette rubrique décrit les moyens mis en place pour détecter les défaillances ou ses effets sur le traitement. On décrit les capteurs alarmes, automatismes ou procédures mis en place pour détecter les défaillances concernées.

- « moyens d'actions » : cette rubrique décrit les solutions proposées pour éliminer l'effet de la défaillance. Ces solutions peuvent porter sur l'architecture de la station, sur le nombre ou le type des équipements à mettre en place, sur la mise en place d'équipements complémentaires, sur la mise en œuvre de modes particuliers de fonctionnements dégradés ou de secours et sur l'organisation de la maintenance (disponibilité des pièces de rechange, procédures de maintenance, politique d'entretien,...).

- Définition de la criticité des effets : pour chaque mode de défaillance on évalue la criticité correspondante à partir de la grille suivante à titre d'exemple:

Note Type de défaillance

- 3. Défaillance ayant un effet important sur le rejet (rejet hors norme > 24h)
- 2. Défaillance ayant un effet limité sur le rejet
- 1. Défaillance n'ayant pas d'effet sur le rejet mais entraînant des contraintes d'exploitation
- 0. Défaillance n'ayant aucun effet

6.2. Description de la note de synthèse

Les points liés à l'amélioration de la fiabilité seront présentés dans cette note, en particulier pour la politique de secours ou de gestion des situations de fonctionnement dégradés.

ARTICLE 7 : Détail de l'offre

Le bureau d'études détaillera son offre en indiquant le temps passé/personnel (ingénieur, technicien, ...) pour les différentes étapes, pour l'élaboration du rapport et documents, pour les réunions, ainsi que les frais afférents (déplacements, ...).

L'entreprise indiquera également dans son offre, le nombre de réunion qu'elle compte organiser, Elle indiquera également la répartition entre le nombre de jour de présence sur site et le nombre de jour de travail dans leur locaux.