

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

PILOTAGE DE PROCÉDÉS

ÉPREUVE E.4

Qualité – Hygiène – Santé – Sécurité – Environnement
(QHSSE)

SESSION 2022

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

CORRIGÉ

Matériel autorisé :

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

L'usage de tout autre matériel ou document est interdit.

Le sujet comporte 25 pages numérotées de 1/25 à 25/25.

Pages 2/25 à 7/25 : dossier sujet

Pages 8/25 à 22/25 : documents techniques DT1 à DT14

Pages 23/25 à 25/25 : documents réponses DR1 à DR3

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Tous les documents réponses même vierges seront dégrafés et rendus avec la copie.

Chaque réponse sera clairement précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte. Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction, en particulier pour les réponses aux questions ne nécessitant pas de calcul.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 1/16

RÉPONSES AUX QUESTIONS DE L'EXAMEN

Partie 1 : Mettre en œuvre le QHSSE.

Q1 – Certifications.

L'entreprise Avalon mène à travers ces quatre certifications des démarches volontaristes qui vont au-delà de la réglementation française, pourtant déjà très étoffée. Les raisons peuvent en être multiples :

- MASE – UIC : Limitation du nombre d'accidents du travail et de leur gravité, respect de la personne humaine, etc...
- ISO 9001 : Amélioration de la qualité des produits, satisfaction du client, développement de l'image de l'entreprise, conquête de nouvelles parts de marché, etc...
- ISO 14 001 : Protection de notre bien commun : l'environnement, éthique, déontologique, développement de l'image de l'entreprise, etc...
- ISO 50 001 : Réduction des coûts via la composante énergie, diversification des énergies pour s'adapter aux fluctuations des prix des énergies, etc...

Q2 – Réglementation.

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.
Il s'agit d'une réglementation française.

IED : Directive sur les Emissions Industrielles
Il s'agit d'une réglementation européenne.

ICPE et IED sont pleinement compatibles car la France de par son appartenance à l'Union Européenne a l'obligation de retranscrire la directive IED dans la réglementation française. Elle devient ainsi partie intégrante de la réglementation sur les ICPE.

Q3 – Dépollution des effluents.

L'épuration biologique des effluents permet d'en réduire le caractère toxique et/ou dangereux et de concentrer une grande partie de la pollution dans des phases plus simples à manipuler ultérieurement (les boues biologiques qui constituent un déchet non dangereux).

Comme presque systématiquement en matière d'environnement, une technique de dépollution permet de réduire les impacts sur l'environnement mais n'est pas définitive car elle génère à son tour des impacts secondaires moindres.

Exemple 1 : Des rejets de CO₂, gaz contributeur à l'effet de serre. Ils sont néanmoins négligeables en quantité au regard des rejets des grandes installations de combustion de charbon, de pétrole et de gaz naturel mondiales.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 2/16

Exemple 2 : Les boues biologiques sont un concentré de pollution résiduelle solide alors que les effluents constituent une matrice de pollution dissoute et diffuse (donc une matrice en très grande quantité). Les effluents sont toxiques pour le milieu aquatique. Les boues biologiques constituent, elles, un déchet non dangereux.

Q4 – Impacts sur l’environnement.

Dans le tableau ci-dessous figure la liste de tous les aspects et impacts environnementaux listés au sein du DT4. On rappelle qu’il faut en donner quatre relatifs au minimum à deux compartiments environnementaux différents.

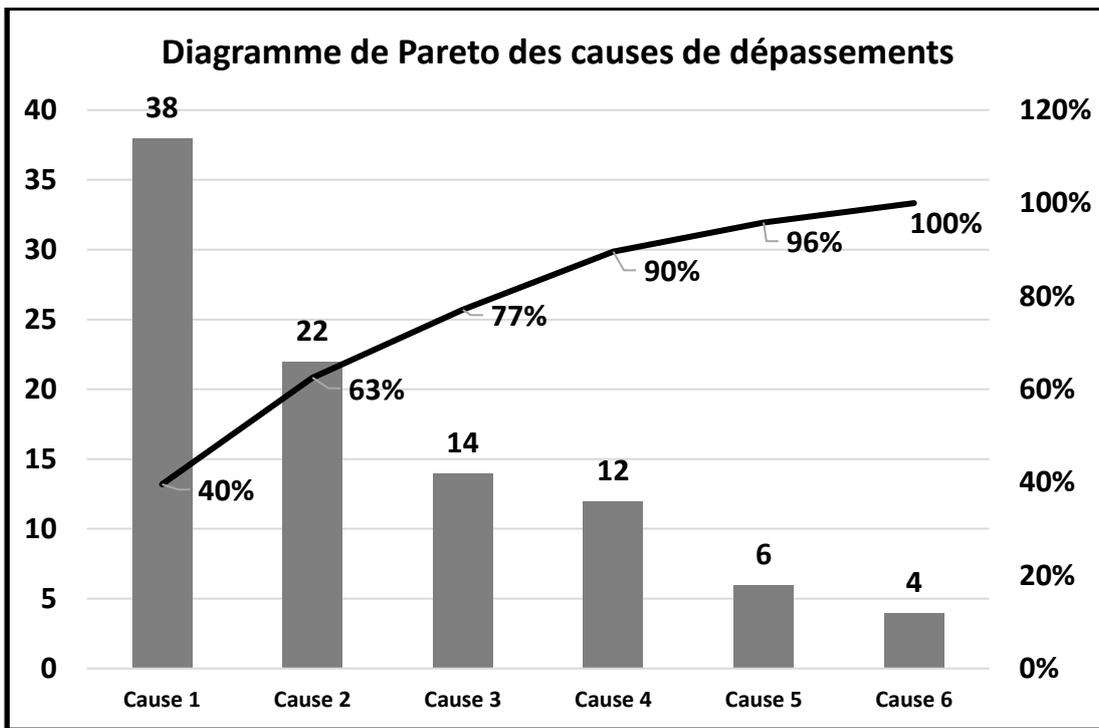
Compartiment environnemental	Aspect environnemental	Impact environnemental
Milieu aquatique	Rejets de matières carbonées (COT et/ou DCO et/ou DBO ₅).	Dégradation de la qualité de l’eau.
	Rejets de matières azotées (Nitrates).	Composés eutrophisant du milieu aquatique.
	Rejets de matières phosphorées (phosphates).	Composés eutrophisant du milieu aquatique.
	Rejets de matières en suspension (MES).	Dépôts colmatant en fond des cours d’eau (<i>également ils concentrent certains polluants par adsorption</i>).
Milieu atmosphérique	Rejet de dioxyde de carbone (CO ₂).	Participent à l’effet de serre atmosphérique.
Sols	Production de déchet - Boues biologiques.	Elles génèrent lors de leur dégradation au sol des nouvelles pollutions atmosphériques, aquatiques et des sous-sols. (les boues biologiques d’origine chimique sont impropres à l’épandage).

Q5 - Diagramme de Pareto.

Le diagramme de Pareto est donné ci-dessous. Pour rappel, une représentation des proportions en ordres de grandeurs sont suffisantes.

La courbe de cumul des causes à 100% n’est pas requise. Elle est à considérer comme un plus si l’étudiant l’a représentée.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 3/16



Une réponse sous la forme du tableau ci-dessous est acceptée. La colonne des pourcentages cumulés n'est pas requise. Elle est à considérer comme un plus si l'étudiant l'a représentée.

	Nombre	Pourcentage	Pourcentages cumulés
Cause 1	38	39%	39%
Cause 2	22	23%	62%
Cause 3	14	15%	77%
Cause 4	12	13%	90%
Cause 5	6	6%	96%
Cause 6	4	4%	100%
Total	96	100%	100%

Conclusion : Le diagramme de Pareto est souvent appelé diagramme des 80/20.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 4/16

- 2 causes sur 6 représentent à elles seules 62% des dépassements.

ou

- 3 causes sur 6 représentent à elles seules 77% des dépassements.

Il convient de travailler en priorité sur ces 2 ou 3 causes pour obtenir un maximum de résultats.

Q6 – Mesures de limitation de l’impact environnemental.

Ces mesures doivent être directement en rapport avec les 3 causes les plus impactante issues de l’analyses par le diagramme de PARETO. Ainsi, elles s’attaqueront à 77% des dépassements :

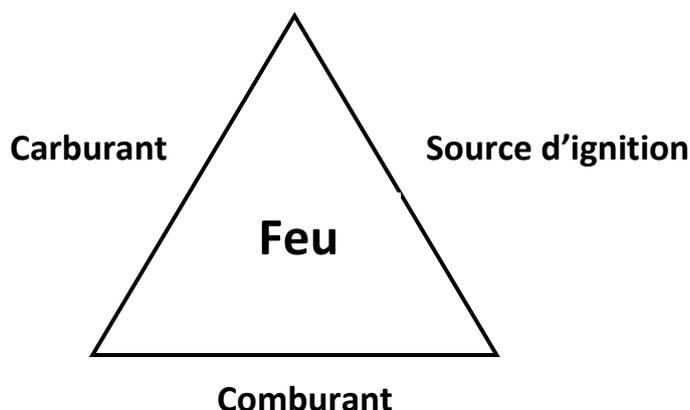
- Limiter la charge carbonée en entrée : Travailler en lien avec les ateliers qui envoient des effluents à une meilleure gestion de la charge carbone en entrée. Définir des règles pour éviter les envois massifs de pollution au carbone en un temps court.
- Travailler sur la défloculation des boues au décanteur : Recherchant les paramètres qui la rendent efficace ou ceux qui permettent de corriger des dérives.
- Mieux gérer le débit hydraulique au décanteur : Définir le débit hydraulique maximum à ne pas dépasser. Eviter de dépasser ce débit, soit par des moyens internes à la station (stockage temporaire / déstockage ultérieur), soit en demandant aux ateliers qui envoient des effluents une plus grande stabilité dans les débits envoyés.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 5/16

Partie 2 : Planifier une intervention.

Q7 : Triangle du feu.

Schéma synthétique du triangle du feu :



Le texte du document technique DT 7 omet d'évoquer toute notion de source d'ignition. En revanche il évoque les COV (le carburant) et l'air (le comburant).

Survenue d'une source d'ignition	Moyen d'éviter sa matérialisation
Apport d'une flamme (briquet) ou d'une étincelle en fumant une cigarette sur la zone de travail.	Interdiction de fumer sur le lieu de travail, en dehors des zones spécifiquement autorisées.
Travaux de feu lors d'une intervention sur l'équipement ou à proximité.	Préparation de l'intervention. Rédaction d'une autorisation de faire du feu (bon de feu) qui définit les mesures appropriées pour éliminer le risque.
Usage d'équipements non ATEX, mobilisant des énergies faibles (capteurs) ou pas (ventilateurs, etc...) qui peuvent déclencher des étincelles.	Répertorier tous les équipements utilisés. Proscrire les équipements non ATEX.
Orage avec chute de foudre.	Le bassin en béton fait 1000 m ³ . Il est donc en contact avec le sol voire semi-enterré. Cependant, cela ne garantit aucunement qu'il y ait une mise à la terre efficace et de toute façon la chute d'un éclair résultera en un plasma sous haute tension équivalent en première approche à une flamme de grandes dimensions.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 6/16

Q8 : Point éclair et point d'auto-inflammation

Le point éclair correspond à la température minimale à partir de laquelle commence le risque feu ou explosion, si une flamme est apportée.

(Plus techniquement : Le point d'éclair ou point d'inflammabilité correspond à la température la plus basse à partir de laquelle un corps inflammable émet suffisamment de vapeurs pour former, avec l'air ambiant, un mélange gazeux qui s'enflamme sous l'effet d'une source d'énergie calorifique telle qu'une flamme pilote).

Le point d'auto inflammation correspond à la température minimale à partir de laquelle commence le risque feu ou explosion, sans qu'il soit besoin d'apporter une flamme.

(Plus techniquement : Le point d'auto-inflammation (ou d'auto-ignition) est la température à partir de laquelle une substance s'enflamme spontanément en l'absence de flamme pilote, dans l'atmosphère normale).

Le point d'éclair de la MIBC est de 14°C, donc à 20 °C moyennant l'apport d'une flamme, la MIBC peut prendre feu.

Q9 : Présence de MIBC au bassin de lissage.

A 20 °C, la solubilité de la MIBC dans l'eau est de 20 g/litre ou encore 20 kg/m³

Estimation : A 20 °C, 1 litre d'eau a une masse d'environ 1 kg.

Donc pour 1000 m³ d'effluents, la quantité maximale de MIBC miscible est :

$$Q_{\text{MIBC}} = 1000 \text{ m}^3 \cdot 20 \text{ kg/m}^3 = 20\,000 \text{ kg.}$$

La phase aqueuse de MIBC a une masse volumique de 0,8 g/cm³. Elle est donc plus légère que l'eau. La phase organique de MIBC vient donc à former une couche homogène qui s'intercale entre les effluents aqueux et le ciel gazeux du bassin de lissage.

Q10 : Risque explosif

La phase organique surnage en tant que corps pur. Sa pression de vapeur saturante à 20 °C est de 2,1 kPa.

Donc, en supposant une pression atmosphérique de 101,3 kPa, la fraction volumique de MIBC dans l'air sous dôme du bassin de lissage est de :

$$X_{\text{vol MIBC}} = 2,1 \text{ kPa} / 101,3 \text{ kPa} = 2,073\%$$

La limite inférieure d'explosivité est de 1,4% en volume dans l'air.

La limite supérieure d'explosivité est de 7,5 à 8,0% en volume dans l'air.

On se situe donc entre la LIE et la LSE, ce qui signifie qu'on est à l'intérieur de la zone explosive.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 7/16

Q11 – Lutte contre le risque explosif par dilution de la phase aqueuse.

Il est toujours légitime de faire passer la protection de la personne humaine avant la protection de l'environnement.

S'il y a risque explosif avéré, on peut objectivement blesser gravement ou tuer des salariés. Prendre ce risque n'est pas tolérable.

A contrario, diluer des effluents à titre provisoire et exceptionnel ne fait peser aucun risque sur l'environnement.

Il n'y a donc pas d'ambiguïté car on n'échange pas un risque contre un autre. On protège des salariés sans mettre en danger l'environnement.

La dilution des effluents est tout à fait légitime en pareille situation exceptionnelle.

Q12 – Lutte contre le risque explosif par dilution de la phase gazeuse.

On peut extraire l'atmosphère du bassin de lissage au moyen d'un ventilateur ATEX. Le bassin possédant une canne de respiration atmosphérique, elle permettra à de l'air neuf de rentrer sans que le ciel sous dôme du bassin ne soit mis en dépression.

Cette ventilation étant de nature à expulser des composés organiques volatils hors du bassin de lissage, il faut les séparer de l'air ventilé avant rejet au milieu atmosphérique.

Pour cela une solution consiste, sur le circuit d'extraction du ventilateur (donc avant ou après le ventilateur), à positionner une opération unitaire de dépollution de l'air chargé en COV (par exemple une boîte à charbon actif, etc...).

Q13 : Intervention sur un explosimètre de suivi de l'atmosphère du bassin de lissage.

Par « ensemble » de mesures, on veut signifier que toute mesure qui permet de diminuer le risque de feu/explosion est bonne à prendre, même si sa garantie n'est pas totale (auquel cas elle se suffirait à elle-même à l'exclusion de toute autre). Donc un éventail très large de réponses est admis (voir le tableau ci-dessous).

On ne demande pas à l'étudiant un tableau aussi étoffé que ci-dessous. On demande simplement une réponse cohérente avec une ou deux idées telles celles qu'on trouve ci-dessous.

Mesure de prévention	
<u>Cas n°1</u> : vous n'avez aucune idée de ce que vous pourriez proposer.	<p>Il n'est pas interdit de ne pas savoir et cela ne pourra être retenu contre vous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vous pouvez sursoir à l'intervention car il n'est dit nulle part que l'explosimètre est en panne.• Vous pouvez retarder l'intervention lors d'un arrêt annuel de la station, au cours duquel le risque est absent par nature.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 8/16

	<ul style="list-style-type: none"> Vous pouvez vous retourner vers votre hiérarchie pour demander de l'aide à l'organisation de l'intervention.
<p><u>Cas n°2</u> : vous avez quelques idées pour limiter le risque et vous penser que l'opération peut être réalisée en marche normale de l'installation d'épuration</p>	<p><u>Vous agissez sur la formation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Vous refaites une séance de formation/sensibilisation de vos opérateurs (non suffisante à elle toute seule). <p><u>Vous agissez sur la surveillance</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Vous mettez en place des tournées toutes les 8 ou 4 heures pour analyser le risque explosif dans le dôme du bassin tampon, au moyen d'explosimètres portatifs. Avec les équipes des autres ateliers, vous surveillez la dérive des unités productrices d'effluents de manière à être informé préventivement sur les risques de dérive du bassin de lissage vers des atmosphères expulsives. <p><u>Vous agissez sur l'organisation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Vous limitez les travaux et les interventions dans la zone. Vous limitez la présence de personnels. <p><u>Vous agissez sur le procédé</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Vous savez qu'en diluant les effluents, vous en réduisez le caractère volatil. De fait, même si la réglementation l'interdit à priori, vous acceptez de diluer les effluents au moyen d'eau du réseau usine ou du réseau incendie durant une semaine. Vous ventilez le ciel du bassin tampon pour en extraire les COV (à condition de ne pas « gazer la place »). Vous pouvez traiter l'air de ventilation sur une colonne à charbons. <p><u>Vous agissez sur le comburant</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Il est presque impossible dans ce cas de limiter la concentration en dioxygène par insufflation de diazote. Cependant, la réponse peut être admise car elle montre que l'étudiant connaît cette stratégie. <p><u>Vous agissez sur les combustibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Parmi les cinq ateliers pourvoyeurs d'effluents, tous ne sont pas forcément à l'origine de risques explosifs potentiels. Vous pouvez cibler des périodes spécifiques d'arrêt de certain atelier amont.

Q14 : Danger risque et dommage.



Dans l'ordre de gauche à droite : inflammable, dangereux pour la santé, dangereux pour l'environnement, corrosif, toxique.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 9/16

Danger : il s'agit de la propriété intrinsèque d'une situation, d'un produit, d'un procédé, d'un équipement...pouvant entraîner un dommage.

Risque : C'est le fait de s'exposer ou d'exposer quelque chose à un danger.

En l'absence d'exposition au danger, il n'y a pas de risque.

Q15 : Protections individuelles.

Bien sûr il faut prévoir les traditionnels vêtements couvrants, gants, casque et chaussures de sécurité, cependant il s'agit là d'équipement généraux.

Dans la situation spécifique présente, la toxicologie nous apprend qu'une voie privilégiée d'exposition est la voie par inhalation. Il faut donc prévoir en sus de se protéger contre les vapeurs toxiques :

- Masque à gaz léger mais avec une cartouche adaptée.
- Masque à gaz intégral (type panoramasque) avec une cartouche adaptée.
- Bioline (masque à gaz sur bouteille d'air autonome déportée, donc non portée par l'utilisateur).
- ARI : Appareil respiratoire Individuel (masque à gaz sur bouteille d'air portée sur le dos).

L'ARI est à éviter dans la mesure du possible car il génère une fatigue supplémentaire et présente une capacité d'intervention limitée dans la durée.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 10/16

Q16 – Autorisation de travail.

L'important dans cette question réside dans le choix des cases à cocher. Lorsqu'elles sont mises entre parenthèse, cela signifie que l'item est indéterminé dans la situation étudiée ici.

DEMANDE D'INTERVENTION		N° DI <u>144173</u> *
UNITE / ZONE <u>STATION D'ENTRETIEN-POSTE/ORGANE</u>	Mise à disposition par l'exploitant: <u>NON DE</u> date <u>14/04/2022</u> Remise à disposition après intervention: <u>✓</u> date <u>14/04/2022</u> heure <u>14h00</u>	Mise à disposition par l'exploitant: <u>NON DE</u> date <u>14/04/2022</u> Remise à disposition après intervention: <u>✓</u> date <u>14/04/2022</u> heure <u>14h00</u>
Travaux neufs: <u>✓</u> Entretien: <u>✓</u> PM n° <u>1</u> Urgence 1 2 3 4	NOM DU DEMANDEUR: <u>NON DE LIETUDIEN</u> Date: <u>14/04/2022</u> visa <u>14/04/2022</u>	NOM DU DEMANDEUR: <u>NON DE LIETUDIEN</u> Date: <u>14/04/2022</u> visa <u>14/04/2022</u>
DESCRIPTIF DU TRAVAIL: <u>PRELEVEMENT D'UN ECHANTILLON</u>		
CADRE DE SÉCURITÉ / ENVIRONNEMENT : renseigner toutes les zones. L'entreprise signataire accepte d'exécuter ce travail dans les conditions du contrat et de sécurité / environnement définies ci-dessous et sur les «A.P.» éventuelles. Les protections individuelles et spécifiques du métier de l'ENTREPRISE EXTÉRIEURE sont sous sa responsabilité et à sa charge.		
INTERVENANTS E.U. Corps de métier: _____ ou _____ ENTREPRISE EXTÉRIEURE Nom: _____ Entreprise: _____ sous-traitante: _____ N° contrat: _____ Nom responsable: _____ Date: _____ Visa: _____	RISQUES PROCÉDÉS : FLUIDE: _____ Toxique <input type="checkbox"/> _____ Agressif <input type="checkbox"/> _____ Inflammable - Explosif <input type="checkbox"/> _____ Risque gaz inerte <input type="checkbox"/> _____ Autre: _____ RISQUES DE PROXIMITÉ : Appareils en mouvements <input type="checkbox"/> _____ Présence de gaz <input type="checkbox"/> _____ Trafic rail, route, engins... <input type="checkbox"/> _____ Égouts <input type="checkbox"/> _____ Echapp. Soupape / Disque <input type="checkbox"/> _____ Sources radioactives <input type="checkbox"/> _____ Chaud-Froid <input type="checkbox"/> _____ Bruit <input type="checkbox"/> _____ Autre: _____ RISQUES APPORTÉS PAR L'INTERVENTION : Éincelles ou flammes <input type="checkbox"/> _____ Projection <input type="checkbox"/> _____ Travail en hauteur <input type="checkbox"/> _____ Manutention <input type="checkbox"/> _____ Bruit <input type="checkbox"/> _____ Autre: _____	ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE : Lunettes : à coques / étanches <input type="checkbox"/> _____ Ecran facial / cagoule <input type="checkbox"/> _____ Demi masque d'évacuation <input type="checkbox"/> _____ Masque à cartouche / ARI <input type="checkbox"/> _____ Masque à poussières P1, P2, P3 <input type="checkbox"/> _____ Protection antibruit <input type="checkbox"/> _____ Gants : chimiques / de manutention <input type="checkbox"/> _____ Harnais <input type="checkbox"/> _____ Autres: _____ PROTECTIONS COLLECTIVES : Pas de message <input type="checkbox"/> _____ Échafaudage <input type="checkbox"/> _____ Balisage, signalisation <input type="checkbox"/> _____ Barrage <input type="checkbox"/> _____ Autres: _____ PROTECTIONS INDIVIDUELLES : OUI <input checked="" type="checkbox"/> _____ NON <input type="checkbox"/> _____ Faire du Feu <input type="checkbox"/> _____ Encinte confinée <input type="checkbox"/> _____ Consignation moteur électrique <input type="checkbox"/> _____ Contrôles radiographiques <input type="checkbox"/> _____ Faire des feuilles <input type="checkbox"/> _____ Travail sur toiture <input type="checkbox"/> _____ Travail sur tuyauterie <input type="checkbox"/> _____ Circuit Basse Tension <input type="checkbox"/> _____ Circuit Haute Tension <input type="checkbox"/> _____ AUTORISATIONS PARTICULIÈRES : OUI <input type="checkbox"/> _____ NON <input checked="" type="checkbox"/> _____ Faire du Feu <input type="checkbox"/> _____ Encinte confinée <input type="checkbox"/> _____ Consignation moteur électrique <input type="checkbox"/> _____ Contrôles radiographiques <input type="checkbox"/> _____ Faire des feuilles <input type="checkbox"/> _____ Travail sur toiture <input type="checkbox"/> _____ Travail sur tuyauterie <input type="checkbox"/> _____ Circuit Basse Tension <input type="checkbox"/> _____ Circuit Haute Tension <input type="checkbox"/> _____ PRÉPARATION DU POSTE : Isolation par verms <input type="checkbox"/> _____ Débranchement tuyauteries <input type="checkbox"/> _____ Joints pleins <input type="checkbox"/> _____ Dégazage <input type="checkbox"/> _____ Décontamination <input type="checkbox"/> _____ Dispositif anti-pollution <input type="checkbox"/> _____ Autres: _____ Pas nécessaire <input checked="" type="checkbox"/> _____ Fait et vérifié <input type="checkbox"/> _____ INTERVENTION : avec <input checked="" type="checkbox"/> LOUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Présence produit <input type="checkbox"/> _____ Appareil vidangé <input type="checkbox"/> _____ Appareil nettoyé <input type="checkbox"/> _____ Fait et vérifié <input type="checkbox"/> _____
PLAN DE PRÉVENTION SPÉCIFIQUE OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> RESPONSABLE E.U. Nom: _____ Date: _____ Visa: _____	PLAN DE PRÉVENTION SPÉCIFIQUE OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> RESPONSABLE E.U. Nom: _____ Date: _____ Visa: _____	
SECTEUR (facultatif) Nom: _____ Date: _____ Visa: _____	SECTEUR (facultatif) Nom: _____ Date: _____ Visa: _____	

Q17 – Autorisation de faire du feu.

Dans le document technique DT 10, rien ne laisse à penser que le matériel de prélèvement puisse être générateur d'une source d'ignition. Rien également ne laisse à penser que l'opérateur lui-même puisse être générateur d'une source d'ignition.

Le bon de feu n'est donc pas requis. C'est cohérent avec l'autorisation de travail qui ne le demande pas.

Toutefois, si l'étudiant estime qu'une source d'ignition pourrait se former, alors il faut qu'il reste cohérent avec la façon dont il a rempli l'autorisation de travail. Si dans la section « Autorisation particulières », et pour l'item « Faire du feu », l'étudiant a coché la case « Oui », alors le bon de feu est rendu nécessaire.

Q18 : Mesures compensatoires/ mesures d'urgence.

Vous êtes devant une situation difficile mais vous devez vous rappeler que tant qu'il n'y a pas encore eu génération d'une source d'ignition, le pire n'est jamais certain (le feu, l'explosion, les blessés, un ou plusieurs morts).

- Vous devez protéger vos hommes en priorité en les éloignant le plus possible du risque (il faut avoir une idée du périmètre à mettre en quarantaine et à délimiter).
- Parmi les réponses formulées par l'étudiant à la question 18, toutes celles qui ont encore un sens immédiat et qui peuvent être renforcées dans le sens de diminuer le risque explosif sont admises.
- Vous devez vous tourner vers votre hiérarchie pour réfléchir à plusieurs. La hiérarchie pourra faire pression auprès des ateliers pourvoyeurs d'effluents pour qu'ils mettent fin à la dérive de qualité de leurs effluents. L'origine du risque explosif vient de l'extérieur de la station d'épuration. Vos hiérarchiques doivent prendre en compte votre sollicitation, même si c'est au prix de l'arrêt de la production.
- Même si cela n'est pas précisé, vous pouvez vous adresser à d'autres instances (CHSCT) qui elles-mêmes peuvent relayer auprès du Directeur de l'Usine. Si vous avez les « épaules larges », vous pouvez vous adresser au Directeur de l'usine directement.

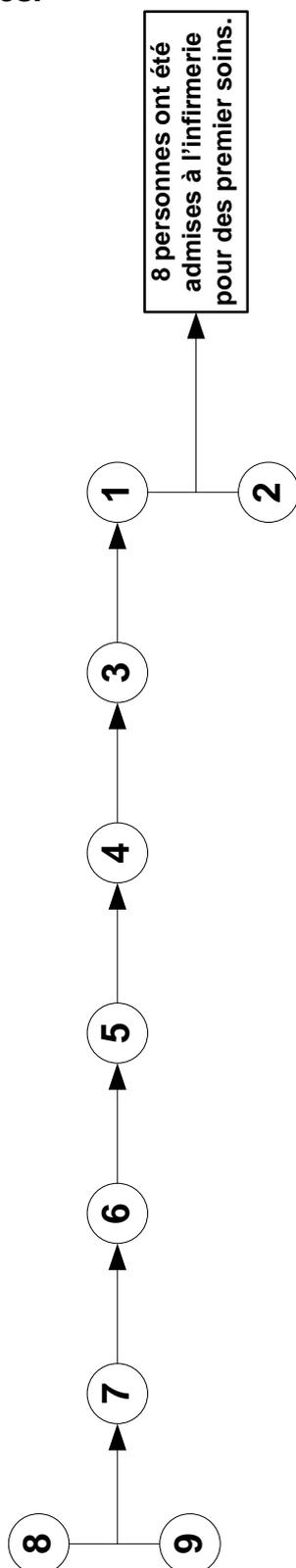
Q19 : Intervention dans une zone à risques multiples.

- Analyser la situation au moyen des outils qui sont mis à disposition (check-list de type « demande d'intervention »).
- Analyser la situation avec l'appui de la hiérarchie. On réfléchit mieux à plusieurs.
- Protéger les hommes en les éloignant le plus possible du risque.
- Vérifier l'efficacité des mesures de protection collectives.
- Mettre en place toutes les mesures de protections individuelles pertinentes.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 12/16

Partie 3 : procéder à une analyse de risque et proposer des solutions.

Q20 – Arbre des causes.



1. De fortes odeurs à caractère chimique étaient présentes dans l'air ambiant.
2. Des personnels étaient présents sur une unité de production voisine.
3. Le bassin d'aération s'est transformé en bassin de stripping.
4. Des composés organiques volatils se sont concentrés dans la phase aqueuse.
5. Le rendement de traitement de la pollution carbonée au bassin biologique a chuté à 40%.
6. La biomasse a été détruite en grande partie.
7. Un composé toxique très oxydant, le PMEC a été reçu en forte quantité au bassin biologique de la station.
8. La section déperoxydation de l'atelier PMEC a subi un dysfonctionnement.
9. L'équipe de conduite de l'atelier PMEC n'a pas prévenu l'opérateur d'astreinte de la station biologique.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 13/16

Q21 – Recherche des causes racines.

Pour noter la réponse à cette question, on s'attachera surtout à savoir si l'argumentation de l'étudiant est cohérente ou pas.

Cause n°2 « Des personnels étaient présents sur une unité de production voisine »

Les deux réponses seront admises car :

→ On peut considérer que c'est une cause racine car il fallait bien qu'il y ait des gens pour piloter l'unité voisine. Creuser plus loin cet item n'apportera pas grand-chose.

→ On peut considérer que ce n'est une cause racine car à la question « Qu'à t'il fallut pour que des personnels soient présents sur une unité de production voisine », il est évident qu'il y a des réponses possibles (L'atelier était en production et une équipe de conduite devait le piloter, etc...)

Cause n°8 « La section déperoxydation de l'atelier PMEC a subit un dysfonctionnement »

Il ne s'agit objectivement pas d'une cause racine car à la question « Qu'à t'il fallut pour que la section déperoxydation de l'atelier PMEC a subit un dysfonctionnement », il est évident qu'il y a des réponses à aller chercher dans la conduite de cet atelier au moment de l'évènement. C'est l'item majeur à creuser pour consolider un retour d'expérience.

Cause n°9 « L'équipe de conduite de l'atelier PMEC n'a pas prévenu l'opérateur d'astreinte de la station biologique ».

Les deux réponses seront admises car :

→ On peut considérer que cela n'est pas une cause racine car il y a ici un facteur humain à creuser. Toutefois, par nature « creuser dans le facteur humain » est très compliqué et peut mettre faussement en cause la responsabilité réelle des personnes.

→ On peut considérer que cela est une cause racine si l'on admet (ce que l'enquête ne précise pas in fine) qu'il n'existe pas de consigne qui le prévoit. Il y a peut-être des ajustements à faire au titre d'un retour d'expérience.

Q22 – Recherche de solutions pérennes.

Bris de la branche entre 7 et 9 : Mesure n°1 : Mesure organisationnelle.

Si les opérateurs de l'atelier PMEC détectent un dysfonctionnement de la section déperoxydation, ils préviennent l'équipe de la station d'épuration.

Bris entre 8 et 7 : Mesure n°2 : Alarme automatique.

Si le PMEC a été reçu au bassin biologique, c'est qu'il a transité par le bassin de lissage. En équipant ce dernier d'une mesure continue du potentiel redox, on peut détecter cette situation et stopper le flux envoyé du bassin de lissage vers le bassin biologique. On enverra simultanément une alarme à l'opérateur de la station biologique (en poste ou en astreinte).

La mesure n°2 est hiérarchiquement plus haut (meilleure) que la mesure n°1, car :

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 14/16

→ La machine tant qu'elle sera fonctionnelle préviendra toujours.

→ Le comportement et la vigilance de l'humain s'émousse dans la durée. Après une longue période sans difficultés, l'opérateur PMEC peut perdre les bons réflexes.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 15/16

Q23 – Méthode 5P.

	Pourquoi ?	La cause	La conséquence
1	Pourquoi 8 personnes ont-elles été admises à l'infirmierie ?	Parce que de fortes odeurs à caractère chimique étaient présentes dans l'air ambiant.	8 personnes ont été admises l'infirmierie.
2	Pourquoi de fortes odeurs à caractère chimique étaient présentes dans l'air ambiant ?	Parce que le bassin d'aération s'est transformé en bassin de stripping	De fortes odeurs à caractère chimique étaient présentes dans l'air ambiant.
3	Pourquoi le bassin d'aération s'est-il transformé en bassin de stripping ?	Parce que des composés organiques volatils se sont concentrés dans la phase aqueuse.	Le bassin d'aération s'est transformé en bassin de stripping
4	Pourquoi des composés organiques volatils se sont-ils concentrés dans la phase aqueuse ?	Parce que le rendement de traitement de la pollution carbonée au bassin biologique a chuté à 40%.	Des composés organiques volatils se sont concentrés dans la phase aqueuse.
5	Pourquoi le rendement de traitement de la pollution carbonée au bassin biologique a-t-il chuté à 40% ?	Parce que la biomasse a été détruite en grande partie.	Le rendement de traitement de la pollution carbonée au bassin biologique a chuté à 40%.
6	Pourquoi la biomasse a-t-elle été détruite en grande partie ?	Parce qu'un composé toxique très oxydant, le PMEC a été reçu en forte quantité au bassin biologique de la station.	La biomasse a été détruite en grande partie.
7	Pourquoi un composé toxique très oxydant, le PMEC a été reçu en forte quantité au bassin biologique de la station ?	Parce que la section déperoxydation de l'atelier PMEC a subi un dysfonctionnement.	Un composé toxique très oxydant, le PMEC a été reçu en forte quantité au bassin biologique de la station.

Q24 – La méthode 5P, meilleure, moins bonne ou différente ?

A l'évidence, la méthode 5P telle qu'appliquée ici est très ressemblante de celle de l'arbre des causes.

Toutefois, à moins que l'on y fasse très attention, la méthode 5P va conduire à creuser une seule ramification de l'arbre des causes. Il n'est d'ailleurs pas évident de s'en rendre clairement compte.

Ainsi, les causes 2 et 9 dans l'arbre des cause n'ont pas été évoquées ou prises en compte (*à moins bien sûr que l'étudiant ne l'ait fait ce qui montre un très bon niveau de celui-ci*). Il semble que la méthode 5P conduise à ignorer une partie des causes et risque ainsi d'être un peu moins performante.

BTS PILOTAGE DE PROCÉDÉS	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve E.4. : Qualité Hygiène Santé Sécurité Environnement	22PP4QHS	Page 16/16