

IV ANNEXES

SOMMAIRE

IV ANNEXES

IV.1 ANNEXES NOTICE DE RENSEIGNEMENTS

- IV.1.1 Justificatif de propriété*
- IV.1.2 Arrêté préfectoral du 26 janvier 2015 fixant le montant des garanties financières du site*
- IV.1.3 Politiques Environnement, Qualité, RSE et Sécurité du Groupe TEREOS*

IV.2 ANNEXES ETUDE D'IMPACT

- IV.2.1 Descriptifs des espaces naturels protégés*
 - IV.2.1.1 ZNIEFF*
 - IV.2.1.2 Zones NATURA 2000*
- IV.2.2 Données météorologiques - Station de BEAUVAIS-TILLE*
- IV.2.3 Données comptages routiers 2006 - Conseil Général de l'Oise*
- IV.2.4 Mesure de bruit résiduel - SIM Engineering - Août 2018*

IV.3 ANNEXES ETUDE DE DANGERS

- IV.3.1 Accidentologie*
- IV.3.2 Fiche de données de sécurité du soufre perlé*
- IV.3.3 Fiche toxicologique du dioxyde de soufre*
- IV.3.4 Phénomènes dangereux – Conditions d'apparition et effets*
- IV.3.5 Analyse des risques*
 - IV.3.5.1 Méthodologie d'Analyse Préliminaire des Risques (APR) et d'Analyse Quantifiée des Risques (AQR)*
 - IV.3.5.2 Tableaux d'Analyse Préliminaire des risques*
- IV.3.6 Plan des moyens de protection incendie (extrait POI)*

IV.1 ANNEXES NOTICE DE RENSEIGNEMENTS

IV.1.1 Justificatif de propriété

IV.1.2 Arrêté préfectoral du 26 janvier 2015 fixant le montant des garanties financières du site

IV.1.3 Politiques Environnement, Qualité, RSE et Sécurité du Groupe TEREOS

IV.1.1 Justificatif de propriété

LEQUEL ès-qualité a préalablement exposé ce qui suit :

EXPOSE

I - Suivant acte reçu par Maître Michel DUJARDIN Notaire à LILLE le 5 Juillet 2013, enregistré au service IMPÔT ENTREPRISES DU GRAND LILLE-EST le 12 Juillet 2013 bordereau 2013/1109 case 1 extrait 6284,

La société TEREOS

Et la société TEREOS FRANCE

Ont établi les conditions dans lesquelles devait se réaliser l'apport par la société TEREOS à la société TEREOS FRANCE de la totalité des éléments actifs et passifs se rattachant à l'exercice autonome de la branche d'activités de production, conditionnement et commercialisation de sucres, éthanol et coproduits issus de la transformation de betteraves.

Audit acte, il a été précisé que la valeur brute des actifs apportés s'élevait à 2.470.918.515,30 Euros et que le passif pris en charge s'élevait à 1.675.584.416,83 Euros, de telle sorte que l'actif net apporté s'élevait à 795.334.098,47 Euros.

Il a été convenu que la société bénéficiaire ne serait tenue que de la partie du passif mise à sa charge par le traité d'apport, sans solidarité avec la société apporteuse, et que les créanciers dont la créance est antérieure à la publicité donnée au projet de traité d'apport pourraient donc faire opposition à l'opération dans les conditions et sous les effets prévus aux articles L 526-7 et R 526-10 du Code rural et de la pêche maritime.

En rémunération de ces apports, il a été prévu que la société TEREOS FRANCE augmentera son capital d'une somme de 795.334.092,00 Euros pour le porter de 120.000,00 Euros à 795.454.092,00 Euros par création de 66.277.841 parts sociales nouvelles de 12,00 Euros chacune, entièrement libérées et attribuées à la société apporteuse.

Il a été précisé que cet apport partiel d'actif aurait un effet rétroactif au 1^{er} Avril 2013 sur le plan comptable et fiscal.

Le projet d'apport a été établi sous diverses conditions suspensives et notamment celle de son approbation par les assemblées générales extraordinaires des associés de chacune des sociétés apporteuse et bénéficiaire de l'apport.

Cet apport partiel d'actif a été placé sous le régime juridique des scissions prévu par les articles L 526-3 et suivants et R 526-4 et suivants du Code rural et de la pêche maritime.

Sur le plan fiscal, cet apport a été soumis au régime de faveur des fusions et des scissions tant en ce qui concerne les droits d'enregistrement, qu'en ce qui concerne l'impôt sur les sociétés.

Y F

II - Cet apport partiel d'actif est devenu définitif le 30 Septembre 2013 par suite de la réalisation des conditions suspensives auxquelles il était soumis et notamment par suite de son approbation par délibérations des assemblées générales extraordinaires des associés de la société TEREOS et de la société TEREOS FRANCE en date du 30 Septembre 2013.

Les pièces constatant la réalisation définitive de cet apport partiel d'actif ont été déposées au rang des minutes de Maître Michel DUJARDIN Notaire susnommé suivant acte reçu par lui le 2 Octobre 2013.

III - Parmi les éléments d'actif rattachés à la branche d'activités apportée par la société TEREOS à la société TEREOS FRANCE, se trouvait compris l'ensemble des immeubles dépendant du site industriel de CHEVRIERES (Oise).

Dans le traité d'apport du 5 Juillet 2013, la désignation de ces immeubles a été reprise de manière sommaire en annexe audit acte.

Il a à cet égard été précisé que la désignation cadastrale et l'origine de propriété des immeubles compris dans l'apport seraient établies dans un acte complémentaire.

Tous pouvoirs ont été donnés à l'un quelconque des clercs de l'Office Notarial dénommé en tête des présentes à l'effet d'établir tout acte complémentaire ou rectificatif concernant notamment la désignation et l'origine de propriété des éléments d'actif et de passif compris dans le traité d'apport.

CECI EXPOSE, il est procédé à l'acte complémentaire faisant l'objet des présentes et devant permettre d'établir la désignation cadastrale et l'origine de propriété des immeubles rattachés au site industriel de CHEVRIERES (Oise).

ACTE COMPLEMENTAIRE DE DESIGNATION ET D'ORIGINE DE PROPRIETE

Le requérant déclare que l'identité des ancien et nouveau propriétaires, la désignation et l'origine de propriété des immeubles compris dans l'apport fait par la société TEREOS à la société TEREOS FRANCE et rattachés au site industriel de CHEVRIERES (Oise) s'établissent comme suit :

ANCIEN PROPRIETAIRE

La société **TEREOS**, union de coopératives agricoles à capital variable, agréée sous le numéro N 2605, dont le siège est à ORIGNY SAINTE BENOITE (02390), 11 rue Pasteur, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de SAINT QUENTIN et identifiée au SIREN sous le numéro 407 948 926.

NOUVEAU PROPRIETAIRE

La société **TEREOS FRANCE**, union de coopératives agricoles à capital variable, agréée sous le numéro 11167, dont le siège est à ORIGNY SAINTE

y f

- LOT UN (1) :

Un terrain cadastré sur CHEVRIERES, section ZB n° 45, lieudit « La Sucrierie », pour 74 a 62 ca, et sur lequel ont été édifiées des constructions formant les lots numéros 2 à 7.

- LOT TROIS (3) :

Une partie d'un bâtiment (le surplus étant édifié sur le terrain contigu situé à CHEVRIERES, section ZB n° 41 pour 3.150 m²), d'une surface de 6 m².

- LOT QUATRE (4) :

Une partie d'un bâtiment (le surplus étant édifié sur le terrain contigu situé à CHEVRIERES, section ZE n° 41 pour 3.150 m²), d'une surface de 6 m².

- LOT CINQ (5) :

Une partie d'un silo (le surplus étant édifié sur le terrain contigu situé à CHEVRIERES, section ZB n° 41 pour 3150 m²), d'une surface de 1 m².

- LOT SIX (6) :

Une partie d'un bâtiment (le surplus étant édifié sur le terrain contigu situé à CHEVRIERES, section ZB n° 41 pour 3.150 m²), d'une surface de 5 m².

- LOT HUIT (8) :

Un terrain sur GRANDFRESNOY, cadastré section ZK n° 14, lieudit « Lucquet », pour 21 a 58 ca, et sur lequel ont été édifiées des constructions formant les lots numéros 9 et 10.

Etant ici précisé que les lots numéros 2 et 7 sur CHEVRIERES et les lots numéros 9 et 10 sur GRANDFRESNOY correspondent à des constructions édifiées par la société dénommée SOCIETE COOPERATIVE D'INTERET COLLECTIF AGRICOLE PULPOSEC DE CHEVRIERES et lui appartenant.

II - COMMUNE DE GRANDFRESNOY (Oise)

- Section D n° 511, lieudit « 59 Ruelle Champagne », pour	4 a 89 ca
- Section D n° 613, lieudit « La Ruelle Champagne », pour	5 a 24 ca
- Section D n° 616, lieudit « 3 Ruelle Champagne », pour	0 a 07 ca
- Section F n° 1117, lieudit « La Rue de Sacy », pour	3 a 10 ca
- Section ZK n° 2, lieudit « Lucquet », pour	2 ha 32 a 15 ca
- Section ZK n° 3, même lieudit, pour.....	85 a 20 ca
- Section ZK n° 13, même lieudit, pour.....	15 ha 43 a 94 ca
- Section ZL n° 71, lieudit « La Rouge Terre », pour.....	3 a 50 ca
- Section ZL n° 73, même lieudit, pour	2 a 00 ca
- Section ZL n° 82, lieudit « La Porte Paillart », pour.....	44 a 25 ca
- Section ZL n° 95, lieudit « Les Marolles », pour	6 ha 55 a 90 ca

y- f

- Section ZL n° 96, même lieudit, pour	7 ha 25 a 80 ca
- Section ZL n° 97, même lieudit, pour	5 a 45 ca
- Section ZL n° 98, même lieudit, pour	3 ha 11 a 60 ca
- Section ZL n° 99, même lieudit, pour	10 ha 75 a 40 ca
- Section ZL n° 104, même lieudit, pour	7 a 00 ca
- Section ZN n° 51, lieudit « 52 Ruelle du Clos », pour.....	17 a 95 ca
- Section ZN n° 127, lieudit « Les Routoirs », pour	4 a 13 ca
- Section ZN n° 128, même lieudit, pour.....	15 a 72 ca

* Il est ici rappelé que se trouve compris dans l'apport le LOT NUMERO 8 issu de la division d'un ensemble immobilier formé pour partie de la parcelle cadastrée Section ZK n° 14 pour 21 a 58 ca sur la commune de GRANDFRESNOY, lieudit « Lucquet », ainsi qu'il a été dit au § I ci-dessus.

III - COMMUNE DE HOUDANCOURT (Oise)

- Section ZB n° 119, lieudit « Hermont », pour.....	2 ha 25 a 81 ca
- Section ZB n° 120, même lieudit, pour	1 ha 14 a 96 ca

IV - COMMUNE DE LE FAYEL (Oise)

- Section ZC n°90, lieudit « La Sucrierie », pour	8 ha 18 a 91 ca
---	-----------------

V - COMMUNE DE LONGUEIL STE MARIE (Oise)

- Section F n° 119, lieudit « La Prairie de Saint Sulpice », pour...	7 a 12 ca
- Section F n° 195, lieudit « Le Cul de Payel », pour	7 a 80 ca
- Section F n° 318, lieudit « Bailly », pour	3 a 83 ca
- Section F n° 321, même lieudit, pour	2 a 00 ca
- Section ZD n° 1, lieudit « La Sucrierie », pour	10 ha 92 a 40 ca
- Section ZI n° 32, lieudit « Le Mont Rucourt », pour	6 a 35 ca
- Section ZI n° 39, même lieudit, pour	31 a 90 ca
- Section ZS n° 6, lieudit « Les Taillis », pour	13 a 80 ca

VI - COMMUNE DE BRENOUILLE (Oise)

- Section AF n° 28, lieudit « Le Gré Ouest», pour	20 a 02 ca
---	------------

VII - COMMUNE DE SACY LE PETIT (Oise)

- Section B n° 1114, lieudit « 6 Rue de l'Eglise », pour.....	9 a 70 ca
- Section B n° 1116, lieudit « Le Parc », pour	4 a 15 ca
- Section B n° 1303, même lieudit, pour	6 a 95 ca

B - DANS LE DEPARTEMENT DE LA SEINE ET MARNE

VIII - COMMUNE DE ROUVRES (Seine et Marne)

- Section A n° 120, lieudit « Le Coupe-Gueule », pour	38 a 00 ca
---	------------

Y- f

ORIGINE DE PROPRIETE

Les immeubles ci-dessus désignés appartiennent à la société TEREOS pour lui avoir été apportés par la société TEREOS SA, société anonyme à directoire et conseil de surveillance au capital de 25.668.609 Euros, dont le siège était à THUMERIES (59239), 12 rue Joseph Béghin, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de LILLE et identifiée au SIREN sous le numéro 414 713 628, lors de la fusion de cette dernière société dans la société TEREOS, ainsi qu'il résulte :

a) d'un acte reçu par Maître Michel DUJARDIN Notaire à LILLE le 24 Août 2004, enregistré à LILLE-CENTRE le 30 Août 2004 bordereau 2004/1202 case 8 extrait 11507, contenant apport à titre de fusion par la société TEREOS SA à la société TEREOS de la totalité des éléments d'actif et de passif composant son patrimoine social, avec effet au 1er Octobre 2004, moyennant :

- la charge pour la société absorbante d'exécuter les obligations et engagements de toute nature de la société absorbée et d'acquitter le passif de cette dernière,

- et en outre la renonciation par la société absorbante à faire valoir ses droits sur les 25.498.209 actions de 1,00 Euro chacune qu'elle détiendra à la date du 1^{er} Octobre 2004 dans le capital de la société absorbée.

Audit acte, il a été précisé que la société absorbée se trouverait dissoute de plein droit par le seul fait et à compter du jour de la réalisation définitive de la fusion.

Cet apport - fusion a été fait sous diverses conditions suspensives et notamment sous celle de son approbation par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société absorbée et l'assemblée générale extraordinaire des associés de la société absorbante.

La fusion a été placée sous le régime juridique prévu à l'article 1844-4 du Code Civil et en outre sous celui prévu par les dispositions du Code de Commerce et du décret du 23 Mars 1967 applicables en raison du caractère commercial de la société absorbée.

La société absorbante devant se rendre propriétaire de la totalité des actions composant le capital de la société absorbée suite à l'absorption préalable de la société ORIGNY-NAPLES, il a été stipulé que ladite fusion n'entraînerait :

- ni augmentation du capital de la société absorbante,

- ni échange de parts sociales de la société absorbante contre des actions de la société absorbée.

b) d'une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société TEREOS SA en date du 1^{er} Octobre 2004 aux termes de laquelle il a été notamment :

4 ↓

- approuvé le projet de fusion par voie d'absorption de la société TEREOS SA par la société TEREOS,

- décidé que la société TEREOS SA serait dissoute de plein droit sans liquidation du seul fait et à compter de l'approbation de la fusion par l'assemblée générale extraordinaire de la société absorbante.

c) d'une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des associés coopérateurs de la société TEREOS en date du 1^{er} Octobre 2004 aux termes de laquelle il a été notamment :

- approuvé la fusion par voie d'absorption de la société TEREOS SA par la société TEREOS, ainsi que les apports effectués par la société TEREOS SA et leur évaluation,

- constaté la réalisation définitive de la fusion par voie d'absorption de la société TEREOS SA par la société TEREOS et, par suite, la dissolution sans liquidation à compter du même jour de la société TEREOS SA.

d) d'un acte reçu par Maître Jean-Gabriel TAMBOISE et Maître Michel DUJARDIN Notaires à LILLE le 28 Octobre 2004 contenant dépôt au rang des minutes desdits Notaires des pièces constatant la réalisation définitive de la fusion de la société TEREOS SA dans la société TEREOS et notamment d'une copie certifiée conforme du procès-verbal de chacune des délibérations des assemblées générales extraordinaires des actionnaires de la société absorbée et des associés coopérateurs de la société absorbante en date du 1^{er} Octobre 2004 ayant approuvé la fusion.

e) d'un acte complémentaire dressé par Maître Michel DUJARDIN Notaire susnommé le 5 Novembre 2004 contenant établissement de la désignation et de l'origine de propriété des immeubles apportés par la société TEREOS SA à la société TEREOS et rattachés à la sucrerie de CHEVRIERES.

Un extrait de ces trois actes en date respectivement du 24 Août 2004, du 28 Octobre 2004 et du 5 Novembre 2004 a été publié aux Bureaux des Hypothèques de :

- COMPIEGNE le 14 Janvier 2005 volume 2005 P numéros 174, 175 et 176,
- CLERMONT DE L'OISE le 7 Janvier 2005 volume 2005 P numéros 58, 59 et 64,
- MEAUX le 21 Décembre 2004 volume 2004 P numéros 15276, 15281 et 15283.

Origine antérieure

Ces immeubles appartenait à la société TEREOS SA (précédemment dénommée « BEGHIN-SAY ») pour lui avoir été apportés par la société ERIDANIA BEGHIN-SAY, société anonyme au capital de 259.834.460 Euros, dont le siège était à THUMERIES (59239), rue Joseph Béghin, immatriculée au

1- 1

Registre du Commerce et des Sociétés de LILLE et identifiée au SIREN sous le numéro 456 500 784, lors de la scission de ladite société, ainsi qu'il résulte :

lent - d'un acte sous seing privé en date à NEUILLY SUR SEINE du 3 Mai 2001, dont un original a été déposé, avec reconnaissance d'écriture et de signatures, au rang des minutes de Maître Jean-Gabriel TAMBOISE Notaire associé à LILLE suivant acte reçu par lui le 10 Juillet 2001, enregistré à LILLE-CENTRE le 26 Juillet 2001 bordereau 248 case 4, aux termes duquel il a été établi le projet de scission par la société ERIDANIA BEGHTN-SAY au profit de :

a) la société BEGHIN-SAY (désormais TEREOS SA) susdénommée,

A laquelle il a été apporté la totalité des éléments actifs et passifs rattachés à la branche d'activités « Sucre »,

b) la société PROVIMI, société anonyme au capital de 26.094.369 Euros, dont le siège est à TRAPPES (78190), 9 - 11 Avenue Arago, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de VERSAILLES et identifiée au SIREN sous le numéro 652 045 907,

A laquelle il a été apporté la totalité des éléments actifs et passifs rattachés à la branche d'activités « Nutrition animale »,

c) la société CEREOL, société anonyme au capital de 25.668.609 Euros, dont le siège est à NEUILLY SUR SEINE (92200), 14 Boulevard du Général Leclerc, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de NANTERRE et identifiée au SIREN sous le numéro 330 339 169,

A laquelle il a été apporté la totalité des éléments actifs et passifs rattachés à la branche d'activités « Huiles »,

d) et la société CERESTAR, société anonyme au capital de 25.668.609 Euros, dont le siège est à NEUILLY SUR SEINE (92200), 14 Boulevard du Général Leclerc, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de NANTERRE et identifiée au SIREN sous le numéro 572 099 695,

A laquelle il a été apporté la totalité des éléments actifs et passifs rattachés à la branche d'activités « Amidon ».

Audit acte, il a par ailleurs été précisé que :

. les sociétés bénéficiaires des apports ne seront tenues que de la seule partie du passif mise à leur charge respective, sans solidarité entre elles.

. les opérations actives et passives effectuées par la société ERIDANIA BEGHIN-SAY depuis le 1er Janvier 2001 jusqu'à la date de réalisation définitive de la scission seront prises en charge distinctement par les sociétés bénéficiaires des apports en fonction de la branche d'activité qui leur est respectivement apportée.

Y F

1) **Les immeubles cadastrés, savoir :**

- **Commune de BRENOUILLE** : Section AF numéro 28 (anciennement cadastré Section A numéro 1195).
- **Commune de CHEVRIERES** : Section ZA numéros 16, 24, 68, 69, 70, 71, 72, 110; Section ZB numéros 41, 45, 75 et 76 (ces deux derniers issus de la division du numéro 44).
- **Commune de GRANDFRESNOY** : Section D numéros 511, 613, 616 ; Section F numéro 1117 ; Section ZK numéros 13 et 14; Section ZL numéros 71, 73, 82, 96, 97, 98, 104.
- **Commune de HOUDANCOURT** : Section ZB numéros 119 (issu de la division du n° 105) et 120 (issu de la division du n° 106).
- **Commune de SACY LE PETIT** : Section B numéros 1114, 1116, 1303 (provenant de la division de l'ancienne parcelle cadastrée Section B n° 1113).
- **Commune de ROUVRES** : Section A numéro 120 (provenant de la division de la parcelle cadastrée Section A n° 40).

Pour les avoir reçus de la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY, société anonyme au capital de 155.389.725,00 Francs, dont le siège était à PARIS (VII^e), 18 rue Vaneau, immatriculée au Registre du Commerce de PARIS sous le numéro 55 B 2774, lors de la fusion de cette dernière société dans la société ERIDANIA BEGHIN-SAY, alors dénommée « F. BEGHIN », ainsi qu'il résulte :

a) D'un acte reçu par Maître Jean GUERANGER Notaire à PHALEMPIN et Maître Albert TAMBOISE Notaire à LILLE le 27 Avril 1973 contenant apport-fusion par la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY à la société F. BEGHIN de l'ensemble de son actif mobilier et immobilier, moyennant :

- la renonciation par la société F. BEGHIN à faire valoir ses droits sur 50 actions de la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY dont elle était propriétaire, lesquels droits se trouveraient éteints par confusion du seul fait de la réalisation définitive de la fusion,
- la charge pour la société F. BEGHIN d'exécuter les obligations et engagements de toute nature de la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY et d'acquitter le passif de cette société existant au 31 Décembre 1972,
- et l'attribution à la société apporteuse de 1.553.859 actions d'un montant nominal de 65,00 Francs chacune, entièrement libérées, de la société F. BEGHIN, lesdites actions à créer à titre d'augmentation de capital de ladite société.

Le tout sous réserve de l'approbation de cet apport-fusion par les assemblées générales extraordinaires des actionnaires de chacune des sociétés SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY et F. BEGHIN.

4-

f

b) D'un acte complémentaire dressé par les mêmes notaires le même jour, contenant établissement de l'origine de propriété des immeubles objet de l'apport-fusion.

c) D'une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY en date du 28 Juin 1973 ayant approuvé et accepté l'apport-fusion susénoncé ainsi que les stipulations de l'acte du 27 Avril 1973 susvisé et ayant ratifié expressément les termes dudit acte ; laquelle assemblée a également décidé que la société serait dissoute de plein droit par le seul fait et à partir du jour de l'approbation définitive de l'apport-fusion par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société F. BEGHIN.

d) D'une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société F. BEGHIN en date du 29 Juin 1973 ayant approuvé l'apport-fusion effectué par la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY, constaté que la fusion de la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY se trouvait définitivement réalisée, de même que l'augmentation de capital qui en était la conséquence, modifié les articles 6 et 7 des statuts de la société F. BEGHIN et décidé de changer la dénomination de la société F. BEGHIN en « BEGHIN-SAY ».

e) Et d'un acte reçu par Maître GUERANGER et Maître TAMBOISE Notaires susnommés le 10 Juillet 1973 contenant notamment dépôt au rang des minutes desdits Notaires des copies certifiées conformes des procès-verbaux de la délibération des diverses assemblées générales sus-énoncées, ainsi que l'un des originaux des rapports établis par le Commissaire aux apports ; lequel acte constate en outre qu'à la suite de l'approbation définitive de l'apport-fusion par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société F. BEGHIN, la dissolution de la SOCIETE DES RAFFINERIES ET SUCRERIES SAY est devenue définitive.

Un extrait des trois actes susvisés a été publié aux Bureaux des Hypothèques :

- de COMPIEGNE le 15 Novembre 1973 volume 5603 numéros 27, 28 et 29,

- de CLERMONT le 24 Janvier 1974 volume 2302 numéros 43 et 44 et volume 2303 numéro 1,

- de MEAUX le 14 Novembre 1973 volume 4268 numéro 8.

2) Sur la commune de LONGUEIL SAINTE MARIE, les immeubles cadastrés Section F numéros 318 et 321

Pour les avoir reçus, avec d'autres biens, de la société dénommée "SUCRERIES RAFFINERIE ET DISTILLERIE DELLOYE", société anonyme au capital de 7 245 000,00 Francs, dont le siège social était à SILLERY (Marne), inscrite au registre du commerce de REIMS sous le numéro 58B 114, lors de la fusion de cette dernière société dans la société ERIDANIA BEGHIN-SAY, alors

4-

f

dénommée "F. BEGHIN", au moyen de l'absorption de la première de ces deux sociétés par la seconde, ainsi qu'il résulte :

a) D'un acte reçu par Maître Jean GUERANGER notaire à PHALEMPIN et Maître Albert TAMBOISE notaire à LILLE le 18 Août 1966 contenant apport-fusion par la société « SUCRERIES RAFFINERIE ET DISTILLERIE DELLOYE » à la société F. BEGHIN de l'ensemble de son actif mobilier et immobilier, moyennant :

- la renonciation par la société F. BEGHIN à faire valoir les droits pouvant lui appartenir en qualité de propriétaire de la totalité des 8 000 parts bénéficiaires créées par la SOCIETE DES SUCRERIES RAFFINERIE ET DISTILLERIE DELLOYE et de 114.815 actions faisant partie du capital de ladite société, lesquels droits se trouveraient éteints par confusion du seul fait de la réalisation définitive de la fusion,

- la charge pour la société F. BEGHIN d'exécuter les obligations et engagements de toute nature de la SOCIETE DES SUCRERIES RAFFINERIE ET DISTILLERIE DELLOYE et d'acquitter le passif de cette société existant au 30 Avril 1966,

- et l'attribution à la société apporteuse de 46 185 actions d'un montant nominal de 50,00 Francs chacune, entièrement libérées, de la société F. BEGHIN, lesdites actions à créer à titre d'augmentation de capital de ladite société.

Le tout sous réserve de l'approbation de cet apport-fusion par les assemblées générales extraordinaires des actionnaires de chacune des sociétés SUCRERIES RAFFINERIE ET DISTILLERIE DELLOYE et F. BEGHIN.

b) D'une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société « SUCRERIES RAFFINERIE ET DISTILLERIE DELLOYE » en date du 23 Septembre 1966 ayant approuvé et accepté l'apport-fusion sus-énoncé et ayant ratifié expressément les termes dudit acte ; laquelle assemblée a également décidé que la société serait dissoute de plein droit par le seul fait et à partir du jour de l'approbation définitive de l'apport-fusion par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société F. BEGHIN, et en vue de cette dissolution et des opérations de liquidation devant s'en suivre, nommé divers Commissaires Liquidateurs et fixé leurs pouvoirs.

c) D'une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société F. BEGHIN en date du 6 Septembre 1966 ayant accepté et approuvé provisoirement l'apport-fusion sus-énoncé, mais sous réserve de sa vérification et de son approbation définitive, conformément à la loi, nommé plusieurs commissaires à l'effet de présenter un rapport à une seconde assemblée, sous réserve de l'approbation définitive dudit apport-fusion, décidé d'augmenter le capital de la Société en conséquence, par la création de 46 185 actions nouvelles de 50,00 Francs chacune, entièrement libérées, et sous condition suspensive de la réalisation définitive de l'apport fusion, modifié les articles 6 et 7 des statuts.

4- ↓

Cet échange, réalisé en conformité des dispositions de l'article 37 du Code Rural, a eu lieu sans soulte ni retour de part ni d'autre.

Audit acte, les co-échangistes ont en outre déclaré respectivement se désister de l'action en répétition pouvant résulter à leur profit de l'article 1705 du Code Civil pour le cas d'éviction.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 19 Mars 1985 volume 8441 numéro 19.

Sur cette publication, en ce qui concerne l'immeuble cédé à la société BEGHIN-SAY par Madame REVILLON-LOIRE, et du chef de cette dernière, Monsieur le Conservateur audit Bureau a délivré un état entièrement négatif.

5) Sur la commune de CHEVRIERES, l'immeuble cadastré Section ZE numéro 63,
Et sur la commune de LONGUEIL SAINTE MARIE, l'immeuble cadastré Section ZI numéro 32

Pour en avoir fait l'acquisition, avec d'autres biens, de :

- Monsieur Emile Parfait PINEL, employé de commerce, demeurant à GUISE LA MOTTE, 17 rue du Docteur Moussaux, divorcé de Madame Simone Henriette CARRE,

- Madame Geneviève Pierrette PINEL, sans profession, épouse de Monsieur Arsène RAYET, demeurant à BRUAY EN ARTOIS (Pas de Calais), 9 rue des Etats Unis,

- Madame Marie-Thérèse Emilia PINEL, sans profession, épouse de Monsieur Marcel Lucien ROCQUENCOURT, demeurant à SAINT MARTIN LONGUEAU (Oise), 9 rue des Ecoles,

- Et Madame Etiennette Pélagie PINEL, vendeuse, épouse de Monsieur Georges Maurice BERTHELLEMY, adjudant chef, demeurant S.P. 69396,

Aux termes d'un acte reçu par Maître Georges TABUTEAU Notaire à SACY LE GRAND (Oise) les 12 Septembre et 17 Octobre 1975.

Cette acquisition a eu lieu moyennant un prix payé comptant et quittancé en l'acte.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 31 Octobre 1975 volume 5973 numéro 13.

Sur cette publication, Monsieur le Conservateur audit Bureau a délivré un état négatif d'inscription du chef des vendeurs et du précédent propriétaire.

4

6) Sur la commune de CHEVRIERES, les immeubles cadastrés Section ZK numéros 38, 95, 98 ; Section ZL numéro 100

Pour lui avoir été attribués aux termes des opérations de remembrement effectuées sur le territoire de la commune de CHEVRIERES.

Un extrait du procès-verbal de ces opérations a été publié au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 14 Mai 1980 volume 7125 numéro 2.

Du jour de la clôture des opérations de remembrement, les immeubles qui en sont l'objet ne sont plus soumis, en application de l'article L 123-12 du Code Rural, qu'à l'exercice des droits et actions nés du chef du nouveau propriétaire. Il en résulte qu'il n'est pas nécessaire d'établir l'origine antérieure des biens sus-désignés.

7) Sur la commune de CHEVRIERES, l'immeuble cadastré Section ZK numéro 97

Pour lui avoir été cédé à titre d'échange par :

a/ Madame Geneviève Henriette Jeanne LOCHE, propriétaire, demeurant au Château du Quesnoy à CHEVRIERES, veuve de Monsieur René Gustave Marie LANGLOIS-MEURINNE,

b/ Monsieur Hubert Georges Pol LANGLOIS-MEURINNE, agriculteur, demeurant à CHEVRIERES, Château du Quesnoy, époux de Madame Elianne Marie Denise Ghislaine CHAROY,

c/ Monsieur Guy Henri Emmanuel LANGLOIS-MEURINNE, cadre administratif à PECHINEY UGINE KUHLMANN, demeurant à CHEVRIERES, Château du Quesnoy, époux de Madame Gilberte Marie WILLAUME,

d/ Monsieur Dominique Maurice Gustave LANGLOIS-MEURINNE, agriculteur, demeurant à CHEVRIERES, rue Meurinne, époux de Madame Isabelle Marie Hélène AUDEMARD d'ALENCON,

e/ Et Madame Lydwine Marie Odette Anne LANGLOIS-MEURINNE, épouse de Monsieur Jean-Louis Marie Gabriel BOUSSION, demeurant à CHEVRIERES, Château du Quesnoy,

Aux termes d'un acte reçu par Maître Yves DELABARRE Notaire à GRANDFRESNOY et Maître Guy BEAUVAIS Notaire à COMPIEGNE le 27 Août 1982.

Cet échange, réalisé en conformité des dispositions de l'article 37 du Code Rural, a eu lieu sans soulte ni retour.

Audit acte, les co-échangistes ont en outre déclaré respectivement se désister de l'action en répétition pouvant résulter à leur profit de l'article 1705 du Code Civil pour le cas d'éviction.

Y- f

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 23 Septembre 1982 volume 7803 numéro 20.

Sur cette publication, en ce qui concerne l'immeuble cédé à la société BEGHINSAY par les Consorts LANGLOIS-MEURINNE et du chef de ces derniers, Monsieur le Conservateur a délivré un état entièrement négatif.

8) Sur la commune de CHEVRIERES, l'immeuble cadastré Section ZL numéro 99

Et sur la commune de LONGUEIL SAINTE MARIE, l'immeuble cadastré Section ZS numéro 6

Pour les avoir reçus, avec d'autres biens, à titre d'échange de :

« LA SOCIETE CIVILE IMMOBILIERE DU MARAIS » ou, par abréviation, « S.C.I. DU MARAIS », au capital de 477.000,00 Francs, ayant son siège social à CHEVRIERES, au Château du Marais, constituée d'abord sous la forme de groupement forestier dénommé « GROUPEMENT FORESTIER DU MARAIS » suivant acte reçu par Maître LOUP Notaire à VERBERIE le 26 Avril 1957, puis transformée en société civile immobilière suivant acte reçu par Maître LEFRANC Notaire à VERBERIE les 3, 7 et 19 Mars 1973,

Aux termes d'un acte reçu par Maître Yves DELEBARRE Notaire susnommé et Maître Michel LEFRANC Notaire à VERBERIE le 27 Août 1982.

Cet échange, réalisé en conformité des dispositions de l'article 37 du Code Rural, a eu lieu moyennant une soulte à la charge de la SCI DU MARAIS, qui a été payée comptant et quittancée en l'acte.

Audit acte, les co-échangistes ont en outre déclaré respectivement se désister de l'action en répétition pouvant résulter à leur profit de l'article 1705 du Code Civil pour le cas d'éviction.

Une expédition de cet acte d'échange a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 23 Septembre 1982 volume 7803 n° 19.

9) Sur la commune de LE FAYEL, l'immeuble cadastré Section ZC numéro 90 (provenant de la division du n° 24)

Pour lui avoir été attribué aux termes des opérations de remembrement effectuées sur la commune de LE FAYEL.

Le procès-verbal de ces opérations a été publié au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 24 Avril 1967 volume 4794 n° 33.

Du jour de la clôture des opérations de remembrement, les immeubles qui en sont l'objet ne sont plus soumis, en application de l'article L 123-12 du Code Rural, qu'à l'exercice des droits et actions nés du chef du nouveau propriétaire. Il en résulte qu'il n'est pas nécessaire d'établir l'origine antérieure du bien sus-désigné.

4- f

10) Sur la commune de GRANDFRESNOY, les immeubles cadastrés Section ZK numéros 2 et 3 ; Section ZL numéro 99

Pour les avoir acquis de Monsieur Jacques Ernest Auguste SEREY, cadre administratif, demeurant à PARIS (12ème), 30 ter Avenue Dumesnil, époux de Madame Jacqueline Marie Hélène Julia Elisabeth MARC, aux termes d'un acte reçu par Maître DELABARRE Notaire susnommé le 30 Octobre 1973.

Cette acquisition a eu lieu moyennant un prix payé comptant et quittancé en l'acte.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 8 Novembre 1973 volume 5599 numéro 25.

Sur cette formalité, Monsieur le Conservateur audit Bureau a délivré un état négatif d'inscription du chef du vendeur.

11) Sur la commune de GRANDFRESNOY, l'immeuble cadastré Section ZL numéro 95

Pour l'avoir reçu à titre d'échange de Monsieur Pierre Albert FOURNIER et Madame Solange Marie Louise LEFRANC, son épouse, demeurant ensemble à PARIS (8ème), 1 place de l'Alma, aux termes d'un acte reçu par Maître Bernard NAQUET Notaire à CLERMONT (Oise) les 29 Juin, 1er et 3 Juillet 1982.

Cet échange, réalisé en conformité des dispositions de l'article 37 du Code Rural, a eu lieu sans soulte ni retour de part ni d'autre.

Audit acte, les co-échangistes ont en outre déclaré respectivement se désister de l'action en répétition pouvant résulter au profit de chacun d'eux de l'article 1705 du Code Civil pour le cas d'éviction, et ont par suite renoncé à toute action réelle sur les immeubles échangés, se réservant seulement, pour le cas d'éviction, une action personnelle en dommages-intérêts.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 1er Septembre 1982 volume 7788 numéro 12.

Sur cette publication, en ce qui concerne l'immeuble cédé à la société BEGHIN SAY par les époux FOURNIER-LEFRANC, et du chef de ces derniers, Monsieur le Conservateur audit Bureau a délivré un état entièrement négatif.

12) Sur la commune de GRANDFRESNOY, les immeubles cadastrés Section ZN numéros 51, 127 et 128

Pour les avoir acquis de Monsieur Raymond Marie Henri BARDEAU, retraité, et Madame Alexandrine Juliette TRUEL, son épouse, demeurant ensemble à GRANDFRESNOY, Ruelle du Clos, aux termes d'un acte reçu par Maître Emmanuel LEPLAT Notaire à GRANDFRESNOY le 3 Mai 1989.

4- f

Cette acquisition a eu lieu moyennant un prix payé comptant et quittancé en l'acte.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 15 Juin 1989 volume 9701 numéro 4.

13) Sur la commune de LONGUEIL SAINTE MARIE, les immeubles cadastrés Section F numéros 119 et 195

Pour en avoir fait l'acquisition, avec d'autres biens, de :

- Madame Marthe ROLAND, sans profession, demeurant à CHEVRIERES, rue de Compiègne, veuve de Monsieur Roger VERVEL,
- et Monsieur Guy VERVAL, représentant, demeurant à CHEVRIERES, rue de Compiègne, célibataire majeur,

Aux termes d'un acte reçu par Maître Luc Jean Marie MAUGUIN Notaire à ESTREES SAINT DENIS le 21 Octobre 1975.

Cette acquisition a eu lieu moyennant un prix payé comptant et quittancé en l'acte.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 3 Décembre 1975 volume 5991 numéro 12.

14) Sur la commune de LONGUEUIL SAINTE MARIE, l'immeuble cadastré Section ZD numéro 1

- Les constructions, pour les avoir fait édifier,
- et le terrain, pour lui avoir été attribué aux termes des opérations de remembrement effectuées sur le territoire de la commune de LONGUEIL SAINTE MARIE.

Le procès-verbal de ces opérations a été publié au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 24 Avril 1967 volume 4794 numéro 32.

Du jour de la clôture des opérations de remembrement, les immeubles qui en sont l'objet ne sont plus soumis, en application de l'article L 123-12 du Code Rural, qu'à l'exercice des droits et actions nés du chef du nouveau propriétaire. Il en résulte qu'il n'est pas nécessaire d'établir l'origine antérieure des biens sus-désignés.

15) Sur la commune de LONGUEUIL SAINTE MARIE, l'immeuble cadastré Section ZI numéro 39

Pour en avoir fait l'acquisition, avec d'autres biens, de :

4- f

- Madame Martine ROLAND, sans profession, demeurant à CHEVRIERES, rue de Compiègne, veuve de Monsieur Roger VERVEL,

- et Madame Monique Jeanne Marie-Louise VERVEL, épouse de Monsieur Michel Claude Bernard NOE, demeurant à CHANTILLY, Résidence du Château, 26 Avenue du Maréchal Joffre,

Aux termes d'un acte reçu par Maître Luc Jean Marie MAUGUIN Notaire à ESTREES SAINT DENIS (Oise) le 15 Décembre 1975.

Audit acte, les venderesses ont déclaré qu'il existait sur les immeubles vendus une servitude de passage de canalisation du gaz.

En outre, cette acquisition a eu lieu moyennant un prix payé comptant et quittancé en l'acte.

Une expédition dudit acte a été publiée au Bureau des Hypothèques de COMPIEGNE le 19 Janvier 1976 volume 6014 numéro 22, avec délivrance d'un état négatif du chef des venderesses.

EVALUATION

Pour la perception de la contribution de sécurité immobilière, il est ici précisé que les immeubles ci-dessus désignés sont évalués à 10.822.452,79 Euros, dont :

- 10.783.456,02 Euros pour les immeubles situés à CHEVRIERES, LE FAYEL, GRAND FRESNOY, HOUDANCOURT et LONGUEIL SAINTE MARIE, dans le ressort du service de la publicité foncière de COMPIEGNE,

- 38.417,46 Euros pour les immeubles situés à BRENOUILLE et SACY LE PETIT, dans le ressort du service de la publicité foncière de CLERMONT DE L'OISE,

- 579,31 Euros pour l'immeuble situé à ROUVRES, dans le ressort du service de la publicité foncière de MEAUX.

PUBLICITE FONCIERE

Un extrait du présent acte, ainsi qu'un extrait de chacun des deux actes en date du 5 Juillet 2013 et du 2 Octobre 2013, sera publié au service de la publicité foncière de COMPIEGNE désigné comme chef de file pour la perception de la taxe fixe de publicité foncière, puis aux services de la publicité foncière de CLERMONT DE L'OISE et de MEAUX.

ELECTION DE DOMICILE

Pour l'exécution des présentes et de leurs suites, élection de domicile est faite à LILLE, au siège de l'Office Notarial susdénommé.

4

1

DONT ACTE sur VINGT ET UNE pages

Fait et passé à LILLE,
Au siège de l'Office Notarial susdénommé.

Les jour, mois et an susdits.

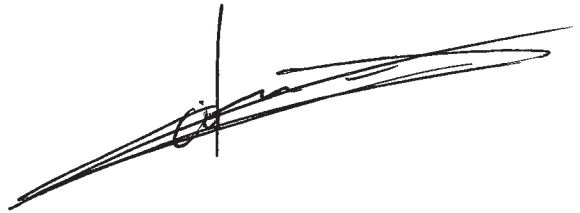
Et lecture faite, le requérant a signé le présent acte avec le Notaire soussigné.

APPROUVE :

Renvois en marge **Néant**
Blancs bâtonnés **Néant**
Chiffres rayés nuls **Néant**
Lignes rayées nulles **Néant**
Mots rayés nuls **Néant**

R

Y

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping horizontal strokes and a vertical line on the right side.A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'M' followed by several horizontal strokes.

IV.1.2 Arrêté préfectoral du 26 janvier 2015 fixant le montant des garanties financières du site



PRÉFET DE L'OISE

Arrêté complémentaire fixant le montant de référence des garanties financières ainsi que les modalités d'actualisation de ce montant pour le site exploité par la société TEREOS FRANCE sur la commune de Chevrières

Le Préfet de l'Oise
Chevalier de la légion d'honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

Vu les articles L. 516-1 et L. 516-2 du code de l'environnement ;

Vu la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9 du code de l'environnement ;

Vu les articles R. 516-1 à R. 516-6 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté ministériel du 31 mai 2012, modifié par l'arrêté du 20 septembre 2013, fixant la liste des installations classées soumises à l'obligation de constitution de garanties financières en application du 5° de l'article R. 516-1 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté ministériel du 31 mai 2012 relatif aux modalités de détermination et d'actualisation du montant des garanties financières pour la mise en sécurité des installations classées et des garanties additionnelles en cas de mise en œuvre de mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines ;

Vu l'arrêté ministériel du 31 juillet 2012 relatif aux modalités de constitution de garanties financières prévues aux articles R. 516-1 et suivants du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté préfectoral du 16 janvier 1986 autorisant la société TEREOS FRANCE à exploiter des installations de transformation de betteraves sucrières sur le territoire de la commune de Chevrières ;

Vu le dossier de proposition de calcul du montant des garanties financières, du 27 septembre 2013, présenté par la société TEREOS FRANCE ;

Vu le rapport et les propositions du 14 octobre 2014 de l'inspection des installations classées ;

Vu l'avis du 13 novembre 2014 du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques ;

Vu le projet d'arrêté porté à la connaissance du demandeur par courrier du 26 novembre 2014 demeuré dans réponse dans le délai prévu par l'article R512-26 du code de l'environnement ;

Considérant qu'en application de l'article L. 516-1 du code de l'environnement, l'exploitation de l'établissement TEREOS FRANCE situé sur la commune de Chevrières, est subordonnée à l'obligation de constitution de garanties financières, destinées à assurer la dépollution et la remise en état du site en cas de cessation d'activité ou d'accident ;

Considérant les mesures mises en œuvre par l'exploitant dans le cadre du fonctionnement normal de l'installation contribuant à la mise en sécurité du site ;

Considérant que le montant des garanties financières a été calculé selon les modalités en vigueur ;

Sur proposition du directeur départemental des Territoires de l'Oise ;

ARRÊTE**ARTICLE 1. EXPLOITANT**

La société TEREOS FRANCE dont le siège social est situé à Chevrières doit constituer des garanties financières portant sur les installations qu'elle exploite sur le territoire de la commune de Chevrières.

ARTICLE 2. OBJET DES GARANTIES FINANCIÈRES

Les garanties financières définies dans le présent arrêté sont constituées en application du 5° de l'article R. 516-1 du code de l'environnement.

Pour la société TEREOS FRANCE, les garanties financières définies dans le présent arrêté s'appliquent en raison de l'existence des activités suivantes de la nomenclature des installations classées :

Rubrique	Libellé des rubriques
2910	Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770 et 2771. A. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b)i) ou au b)iv) de la définition de biomasse, des produits connexes de scierie issus du b)v) de la définition de biomasse ou lorsque la biomasse est issue de déchets au sens de l'article L541-4-3 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes

ARTICLE 3. MONTANT DES GARANTIES FINANCIÈRES

Le montant total des garanties financières à constituer est de:

$$M = Sc [Me + \alpha (Mi + Mc + Ms + Mg)] = 144\,998 \text{ euros TTC} :$$

	Gestion des produits et déchets sur site (Me)	Indice d'actualisation des coûts (α)	Neutralisation des cuves enterrées (Mi)	Limitation des accès au site (Mc)	Contrôle des effets de l'installation sur l'environnement (Ms)	Gardiennage (Mg)
Montant en Euros TTC	69 000 €	1,05	7 000 €	1 040 €	36 500 €	15 000 €

Avec Sc : coefficient pondérateur de prise en compte des coûts liés à la gestion du chantier. Ce coefficient est égal à 1,10.

Ce montant a été établi sur la base :

- de l'indice TP01 juin 2014 (publié au J.O du 20/09/2013) : 700,4;
- du taux de TVA en vigueur à la date du présent arrêté : 20 %.

ARTICLE 4. ETABLISSEMENT DES GARANTIES FINANCIÈRES

Dans les conditions prévues à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 31 mai 2012 fixant la liste des installations classées soumises à l'obligation de constitution de garanties financières en application du 5° de l'article R. 516-1 du code de l'environnement, l'exploitant adresse au préfet :

- le document attestant la constitution des garanties financières établi dans les formes prévues par l'arrêté ministériel du 31 juillet 2012 ;
- la valeur datée du dernier indice public TP01.

ARTICLE 5. RENOUVELLEMENT DES GARANTIES FINANCIÈRES

Le renouvellement des garanties financières intervient au moins trois mois avant la date d'échéance du document prévu à l'article 4 (cf. l'article R. 516-2-V du code de l'environnement).

Pour attester du renouvellement des garanties financières, l'exploitant adresse au préfet, au moins trois mois avant la date d'échéance, un nouveau document dans les formes prévues par l'arrêté ministériel du 31 juillet 2012.

ARTICLE 6. ACTUALISATION DU MONTANT DES GARANTIES FINANCIÈRES

L'exploitant est tenu d'actualiser le montant des garanties financières et en atteste auprès du préfet tous les 5 ans en appliquant au montant de référence pour la période considérée la méthode d'actualisation précisée à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 31 mai 2012 relatif aux modalités de détermination et d'actualisation du montant des garanties financières pour la mise en sécurité des installations classées.

ARTICLE 7. RÉVISION DU MONTANT DES GARANTIES FINANCIÈRES

L'exploitant informe le préfet, dès qu'il en a connaissance, de tout changement de garant, de tout changement de formes de garanties financières ou encore de toutes modifications des modalités de constitution des garanties financières, telles que définies à l'article R. 516-1 du code de l'environnement, ainsi que de tout changement des conditions d'exploitation conduisant à une modification du montant des garanties financières.

ARTICLE 8. ABSENCE DE GARANTIES FINANCIÈRES

Outre les sanctions rappelées à l'article L. 516-1 du code de l'environnement, l'absence de garanties financières peut entraîner la mise en œuvre des procédures prévues à l'article L171-8 du même code.

ARTICLE 9. APPEL DES GARANTIES FINANCIÈRES

En cas de défaillance de l'exploitant, le préfet peut faire appel aux garanties financières pour la mise en sécurité du site de l'installation en application des dispositions mentionnées à l'article R. 512-39-1 ;

ARTICLE 10. LEVÉE DE L'OBLIGATION DE GARANTIES FINANCIÈRES

L'obligation de garanties financières est levée à la cessation d'exploitation des installations nécessitant la mise en place des garanties financières, et après que les travaux couverts par les garanties financières ont été normalement réalisés.

Ce retour à une situation normale est constaté, dans le cadre de la procédure de cessation d'activité prévue aux articles R. 512 39-1 à R. 512-39-3 et R. 512-46-25 à R. 512-46-27, par l'inspection des installations classées qui établit un procès-verbal de récolement si des travaux de réhabilitation ont été réalisés en application de l'article R512 39-3 ou de l'article R 512-46-27.

L'obligation de garanties financières est levée par arrêté préfectoral après consultation des maires des communes intéressées.

En application de l'article R. 516-5 du code de l'environnement, le préfet peut demander la réalisation, aux frais de l'exploitant, d'une évaluation critique par un tiers expert des éléments techniques justifiant la levée de l'obligation de garanties financières.

ARTICLE 11. GESTION DES PRODUITS DANGEREUX ET DES DECHETS DANGEREUX OU NON DANGEREUX

Attendu que le montant des garanties financières est notamment fixé en fonction de la quantité de ces matières et que les quantités maximales de déchets pouvant être entreposées sur le site ne sont pas déjà fixées dans l'arrêté d'autorisation, les dispositions suivantes sont à respecter.

L'exploitant doit être en mesure de justifier du caractère dangereux ou non des produits et déchets présents sur son site et qu'à chaque instant la nature et la quantité de ceux-ci respectent les exigences suivantes :

- la quantité maximale des déchets non dangereux et dangereux(*) présents sur le site est limitée à :

Appellation du déchet	Code déchet	Quantité maximale stockée sur site (en tonnes)
Ferraille	20.01.06	10
DIB	20.03.01	6
Bois	20.01.07	4
Cendres volantes	10.01.02	2000

Appellation du déchet	Code déchet	Quantité maximale stockée sur site (en tonnes)
Emballages et verrerie souillés*	15.01.10	3
Résines*	11.01.60	14
Déchets de cires et graisses*	12.01.12	3
Chiffons souillés*	15.02.02	0.5
Produits chimiques de laboratoire*	16.05.06	0.2
DEEE*	16.02.13	1
Piles en mélanges*	20.01.33	0.2
Accumulateurs plomb *	16.06.01	0.1

Les quantités ci-dessus ne prennent pas en compte les produits dangereux ou les déchets dangereux ou non que l'exploitant considère comme pouvant être vendus ou enlevés du site à titre gratuit. Pour ces produits ou déchets, l'exploitant doit être en mesure de justifier par des éléments probants de la réalité de leur vente potentielle ou enlèvement à coût nul.

L'exploitant doit tenir à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs relatifs au coût d'élimination des déchets dangereux engendrés par l'exploitation de ses installations (factures notamment).

ARTICLE 12. CLOTURE

Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'exploitant prend les dispositions nécessaires à assurer le bon état de la clôture existante. Cette dernière a les caractéristiques physiques (bon état général, continue autour de l'installation, sans fissures, ouvertures ou failles) permettant d'assurer la limitation des accès au site.

ARTICLE 13. NOTIFICATION ET PUBLICITE DE L'ARRÊTÉ

Conformément aux dispositions de l'article R.512-39 du code de l'environnement, une copie du présent arrêté sera affichée à la mairie de Chevrières, pendant une durée minimum d'un mois et sera déposée aux archives de la mairie pour être mise à la disposition de toute personne intéressée.

Le maire de Chevrières attestera par procès verbal, adressé au préfet de l'Oise, direction départementale des Territoires, l'accomplissement de cette formalité.

Une copie de la présente décision est affichée en permanence de façon visible dans l'installation par les soins de l'exploitant.

Un avis au public sera inséré par les soins de la direction départementale des Territoires et aux frais de la société TEREOS dans deux journaux diffusés dans tout le département.

L'arrêté fera également l'objet d'une publication sur le site Internet de la préfecture de l'Oise (www.oise.gouv.fr).

ARTICLE 14. DÉLAIS ET VOIES DE RECOURS

La présente décision est soumise à un contentieux de pleine juridiction. Elle peut être déférée auprès du tribunal administratif d'Amiens :

- par l'exploitant dans un délai de 2 mois à compter de la date de notification du présent arrêté.
- par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts mentionnés

Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage de cette décision, le délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en service.

ARTICLE 15. EXÉCUTION

Le secrétaire général de la préfecture de l'Oise, le sous-préfet de Compiègne, le maire de Chevrières, le directeur départemental des territoires de l'Oise, le directeur régional de l'environnement de l'aménagement et du logement, de Picardie, l'inspecteur de l'environnement, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Beauvais, le **16 JAN. 2015**

Pour le préfet
et par délégation
le secrétaire général



Julien MARION

Destinataires

Société TEREOS FRANCE

Monsieur le Sous-préfet de Compiègne

Monsieur le Maire de Chevrières

Monsieur le Directeur régional de l'environnement de l'aménagement et du logement de Picardie

Monsieur le Chef de l'unité territoriale de l'Oise de la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement

Monsieur le Directeur départemental des territoires - SAUE

Monsieur le Directeur départemental des services d'incendie et de secours

IV.1.3 Politiques Environnement, Qualité, RSE et Sécurité du Groupe TEREOS

POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE

Ouvert aux changements du monde et aux opportunités qu'ils offrent, innovant, confiant et animé par un esprit entrepreneurial, Tereos, fort de ses connaissances, contribue à l'amélioration des pratiques culturelles et optimise ses processus industriels.

Tereos est convaincu que le monde agricole saura relever le défi de bien nourrir les populations aujourd'hui et demain.

Dans ce contexte, Tereos Sucre France s'engage à développer un Système de Management de l'Environnement sur ses sites industriels et s'engage :

- A respecter les valeurs, la charte éthique et les engagements de développement durable de Tereos
- A respecter les obligations légales, réglementaires et normatives
- A développer, structurer l'organisation et ses processus de travail pour garantir l'amélioration continue du Système de Management Environnemental.

Ainsi, Tereos Sucre France met en œuvre les actions visant à :

1/ Améliorer continuellement la performance énergétique des sites

- Certifier 9 sites selon la norme ISO 50001 d'ici 2020.
- Suivre les indicateurs de performance et le plan d'actions associé.

2/ Maîtriser et réduire nos émissions atmosphériques.

- Exécuter notre programme pluriannuel d'investissements afin d'anticiper les évolutions réglementaires et mettre en œuvre les Meilleures Techniques Disponibles associées à nos installations de combustion.

3/ Maîtriser l'impact de nos activités sur le milieu aqueux

- En organisant le suivi régulier des rejets et en maintenant la performance de nos installations de traitement des eaux usées
- En menant un programme pluriannuel d'optimisation des consommations d'eau.

4/ Maintenir un taux de valorisation des déchets à plus de 98 % par la recherche régulière de filières de traitement et l'organisation du tri sélectif.

5/ Maîtriser les impacts vis-à-vis des riverains

- Par l'étude et les actions visant à réduire les impacts olfactifs.
- Par la réalisation des études de bruit réglementaires.
- Par la communication régulière en externe avec les parties intéressées.

La performance environnementale est pilotée au travers d'indicateurs mensuels communiqués par les sites et centralisés par la Direction HSE. La Direction HSE communique un reporting environnemental mensuel au Comité de Direction de Tereos Sucre France. De plus, la Direction HSE anime un réseau de correspondants environnement dans les sites.

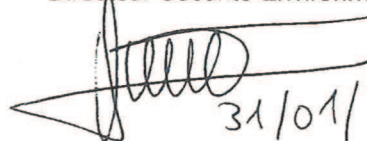
Une réunion annuelle, sur chaque site, regroupant la Direction Industrielle, la Direction HSE et le management du site permet de revoir les indicateurs environnementaux, le suivi de la conformité, et l'avancement des actions environnementales.

Enfin, une réunion semestrielle regroupant la Direction Générale, la Direction Industrielle et la Direction HSE permet de piloter et suivre la conformité environnementale.

Olivier LEDUCQ
Directeur Tereos France



Olivier QUERO
Directeur Sécurité Environnement


31/01/2018

E-D-SUC-001 version 4

POLITIQUE QUALITE et RSE

Ancré dans ses territoires, Tereos fédère ses associés coopérateurs autour d'une vision de long terme : valoriser les matières premières agricoles et contribuer au développement, dans le monde, de produits de qualité.

Pour cela, Tereos est à l'écoute de ses clients et cherche à anticiper l'évolution de ses marchés afin d'apporter des réponses aux enjeux économiques, alimentaires, énergétiques et environnementaux.

Ouvert aux changements du monde et aux opportunités qu'ils offrent, innovant, confiant et animé par un esprit entrepreneurial, Tereos, fort de ses connaissances, contribue à l'amélioration des pratiques culturelles et optimise ses processus industriels, convaincu que le monde agricole saura relever le défi de bien nourrir les populations aujourd'hui et demain.

Dans ce contexte, Tereos Sucre France s'engage à mettre en place des actions de progrès continu et à respecter :

- . Les valeurs, la charte éthique et les engagements de développement durable de Tereos,
- . Les exigences de nos clients, ainsi que nos obligations légales, réglementaires et normatives.

Ainsi, Tereos Sucre France maintient un Système de Management de la Qualité et Sécurité Alimentaire certifié pour tous ses sites industriels et ses services centraux. Il a vocation à être un outil d'amélioration permanente de nos performances et de notre niveau de qualité produits et services. Ainsi, en vue de satisfaire notamment nos clients, les enjeux prioritaires suivants sont définis :

1. Zéro corps étrangers

- . Garantir la sécurité alimentaire de tous nos produits finis en assurant l'absence de corps étrangers verre et métal et la réduction des autres familles de contaminants en respectant les bonnes pratiques issues des analyses de risques HACCP, Food Defense et Food Fraud.

2. Excellence dans les chargements et les livraisons

- . Performance dans nos activités opérationnelles depuis la mise à disposition des produits au chargement jusqu'à la livraison chez les clients. Atteindre continuellement un taux de service de 95% minimum.

3. Réussite des certifications

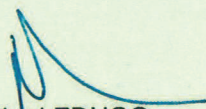
- . Réussir toutes les certifications Qualité, Sécurité Alimentaire et RSE pour répondre aux attentes des clients et des marchés.

4. Responsabilité Sociétale d'Entreprise et Développement Durable

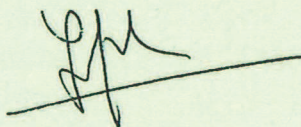
- . Atteindre les objectifs des piliers « Garantie produit », « Agriculture durable », « Industrie positive », « Développement local » et « Nutrition » de notre politique RSE.

Cette politique Qualité répond aux objectifs de la feuille de route Qualité, basée sur une les analyses de risques, qui détaillera des plans d'actions et des objectifs mesurables au travers d'indicateurs de performance.

Notre succès repose sur l'implication de tout le personnel ainsi que sur la rigueur d'exécution de nos actions.



Olivier LEDUCQ
Directeur Tereos France



Isabelle QUELLIER
Directeur Qualité et RSE

Directeur Etablissement

POLITIQUE SECURITE

Au sein de Tereos Sucre France, la sécurité et la protection de la santé de nos collaborateurs, des intérimaires, des salariés sous-traitants et des visiteurs sont des prérequis à toute activité.

Nous devons, tous ensemble, nous engager pour que la sécurité soit notre priorité et nous devons avoir un objectif commun : **ZERO ACCIDENT**.

Cet engagement constant se concrétise par l'exemplarité visible des décisions et des actes vis-à-vis du respect des règles et des risques encourus. Nous devons nous assurer que les règles sont connues et respectées.

Tereos Sucre France développe sa performance sécurité en faisant la promotion des gestes et des comportements sûrs par le biais des contacts sécurité, des échanges de vue, des réunions de sensibilisation et des visites planifiées.



Nous voulons diffuser et développer la notion de vigilance partagée : **« La sécurité pour tous, la sécurité par tous »**.

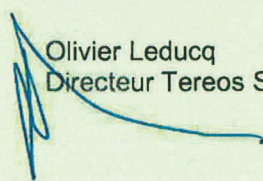
Quel que soit son statut ou sa position hiérarchique, toute personne qui travaille sur les sites a le devoir d'intervenir lorsqu'elle détecte une situation à risque.

En parallèle, chaque département et chaque site s'engagent à mettre en œuvre un système de management sécurité performant afin de garantir à ses collaborateurs et aux parties prenantes, des conditions et un environnement de travail sûrs.

Cette ambition se traduit par la réalisation des engagements suivants. Chaque site :

- Met en œuvre un programme d'objectifs, permettant l'évaluation et la réduction des risques, la conformité réglementaire et le suivi de la performance sécurité dans une logique d'amélioration continue.
- Rédige clairement et forme ses collaborateurs aux procédures, aux règles incontournables, aux rôles et aux responsabilités en matière de sécurité.
- Reporte et analyse rigoureusement toutes les situations dangereuses et tous les événements accidentels pour en déterminer et en éliminer les causes racine.
- Forme continuellement à la sécurité toutes les personnes intervenantes.
- Communique au sein de Tereos Sucre France et en dehors pour partager le retour d'expériences et les bonnes pratiques, s'en inspire et les déploie.
- Met en œuvre les procédures et les plans d'actions nécessaires visant à maîtriser les risques et éviter la récurrence des accidents.
- Maîtrise les situations d'urgence afin de limiter les conséquences des événements accidentels en s'exerçant régulièrement.
- Organise des revues de direction régulières et audite son système de management pour en évaluer l'efficacité et l'efficience.
- Reconnaît et récompense l'implication du personnel et l'amélioration des performances sécurité.

La performance du système de management, associée aux comportements sûrs dans tout ce que nous faisons, nous garantira l'amélioration durable de nos performances pour parvenir à notre objectif commun : **ZERO ACCIDENT**.


Olivier Leducq
Directeur Tereos Sucre France

S-D-GPE-078 version 1

IV.2 ANNEXES ETUDE D'IMPACT

IV.2.1 Descriptifs des espaces naturels protégés

IV.2.1.1 ZNIEFF

IV.2.1.2 Zones NATURA 2000

IV.2.2 Données météorologiques - Station de BEAUVAIS-TILLE

IV.2.3 Données comptages routiers 2006 - Conseil Général de l'Oise

IV.2.4 Mesure de bruit résiduel - SIM Engineering - Août 2018

IV.2.1 Descriptifs des espaces naturels protégés

IV.2.1.1 ZNIEFF

- ↳ ZNIEFF de type I de type I « BUTTE SABLEUSE DE SARRON ET DES BOURSAULTS » (N°220013888)
- ↳ ZNIEFF de type I « La Montagne de LONGUEIL et la motte du moulin » (N°220013816)



znieff

ZONES NATURELLES
D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE,
FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Date d'édition : 05/07/2018
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/220013888>



BUTTE SABLEUSE DE SARRON ET DES BOURSAULTS (Identifiant national : 220013888)

(ZNIEFF Continentale de type 1)

(Identifiant régional : 60RDE103)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (FRANÇOIS R.), .- 220013888, BUTTE SABLEUSE DE SARRON ET DES BOURSAULTS. - INPN, SPN-MNHN Paris, 12P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/220013888.pdf>

Région en charge de la zone : Picardie

Rédacteur(s) : Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (FRANÇOIS R.)

Centroïde calculé : 620202°-2482841°

Dates de validation régionale et nationale

Date de premier avis CSRPN : 07/04/1999

Date actuelle d'avis CSRPN : 07/04/1999

Date de première diffusion INPN : 01/01/1900

Date de dernière diffusion INPN : 12/05/2015

1. DESCRIPTION	2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE	4
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE	4
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE	4
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS	5
6. HABITATS	6
7. ESPECES	7
8. LIENS ESPECES ET HABITATS	11
9. SOURCES	12

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Département : Oise
- Commune : Bazicourt (INSEE : 60050)
- Commune : Houdancourt (INSEE : 60318)
- Commune : Pont-Sainte-Maxence (INSEE : 60509)

1.2 Superficie

406,16 hectares

1.3 Altitude

Minimale (mètre): 30
Maximale (mètre): 46

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

DESCRIPTION

Les Bois de Sarron et des Boursaults sont localisés sur une butte résiduelle de sables thanétiens, recouvrant des argiles sparnaciennes. Les sols argileux humides au pied de la butte, et acides sur le sommet, sont plus favorables aux productions forestière et herbagère qu'à la mise en culture : les boisements dominent en effet largement, et sont encore bordés de prairies et de haies par endroits.

Les milieux sylvatiques sont essentiellement constitués de futaies et de taillis sous futaie de charmes et de chênes, mêlés à des hêtres et des tilleuls.

Les chênaies sessiliflores acides du Quercion robori-petraeae sont dominantes (Querco-Betuletum). Elles sont fréquemment entrecoupées par des landes sèches à Callune (*Calluna vulgaris*) de l'Erico cinerae-Callunetum fragmentaire et dégradé, et par des clairières envahies par la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*). De vastes plantations de pins y ont également été effectuées.

Des chênaies-charmaies neutro-acidoclines atlantiques/subatlantiques à Jacinthe et à Jonquille du Lonicero-Carpinion s'étendent sur les sols plus neutres, notamment au sud du CD 200.

Sur les affleurements plus argileux au pied de la butte s'étendent des frênaies-chênaies (Fraxino-Carpinion), avec quelques mares (Carici remotae-Fraxinetum excelsioris). Celles-ci sont parfois entourées de quelques cariçaies (Magno-Caricion). Des plantations de peupliers y ont aussi été effectuées.

Quelques pâtures du Cynosurion cristati subsistent, bien que des peupleraies les aient largement remplacées.

∖nQuelques sources d'eau alcaline, alimentant des rus, permettaient la cressiculture : une ancienne cressonnière évolue en roselière inondée à l'est du site.

INTERET DES MILIEUX

Les milieux sableux permettent la présence d'une flore sabulicole remarquable.

Les landes sèches à Callune sont des milieux en voie de disparition en Picardie. D'intérêt européen, ils sont, de ce fait, inscrits à la directive "Habitats" de l'Union Européenne.

Les grandes futaies de vieux chênes et de hêtres permettent la présence d'une avifaune particulièrement remarquable pour le nord de la France.

INTERET DES ESPECES

Quelques espèces végétales remarquables (assez rares à rares en Picardie) ont été notées :

- le Calamagrostide blanchâtre (*Calamagrostis canescens*),
- le Dactylorhize tacheté (*Dactylorhiza maculata*),
- la Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia*),
- la Centenille (*Centunculus minimus*),
- l'Aigremoine odorante (*Agrimonia procera*),
- la Fétuque hétérophylle (*Festuca heterophylla*),
- le Laïteron des marais (*Sonchus palustris*),
- la Danthonie décombante (*Danthonia decumbens*).

Avifaune :

On note la présence de plusieurs espèces d'oiseaux inscrites à la directive "Oiseaux" de l'Union Européenne, dont la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), le Pic noir (*Dryocopus martius*) et le Pic mar (*Dendrocopos medius*).

La présence du Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*) est également d'un grand intérêt, de même que, surtout, celle du Grimpereau des bois (*Certhia familiaris*), espèce de répartition plutôt montagnarde, mais présente en plaine dans les forêts du Sud de l'Oise et de l'Aisne.

Enfin, le Râle d'eau (*Rallus aquaticus*) fréquente les roselières inondées.

FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

La mise en culture des prairies et la disparition des haies sur les marges, surtout au nord et à l'est des bois, réduisent l'intérêt des lisières, espaces de transition importants entre les bois et les grandes cultures.

Les plantations de résineux ne sont pas optimales pour la conservation de l'intérêt à la fois biologique, paysager et cynégétique des dernières landes à éricacées.

La conservation de futaies âgées (de 150 à 200 ans) et de vieux arbres sénescents apparaît souhaitable pour la pérennité des précieuses populations d'oiseaux cavernicoles.

1.6 Compléments descriptifs

1.6.1 Mesures de protection

- Indéterminé

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Sylviculture
- Elevage
- Chasse
- Circulation routière ou autoroutière

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Géomorphologie

- Butte témoin, butte

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.4 Statut de propriété

- Indéterminé
- Propriété privée (personne physique)

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels	Complémentaires
<ul style="list-style-type: none"> - Ecologique - Faunistique - Oiseaux - Floristique - Phanérogames 	<ul style="list-style-type: none"> - Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales 	

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Les contours du site intègrent les forêts et les milieux prairiaux les plus remarquables pour les habitats, la flore et la faune. Les cultures et les milieux urbanisés sont évités autant que possible.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Route	Intérieur	Indéterminé	Réel
Mise en eau, submersion, création de plan d'eau	Intérieur	Indéterminé	Réel

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Mises en culture, travaux du sol	Intérieur	Indéterminé	Réel
Débroussaillage, suppression des haies et des bosquets, remembrement et travaux connexes	Intérieur	Indéterminé	Réel
Traitements de fertilisation et pesticides	Intérieur	Indéterminé	Réel
Pâturage	Intérieur	Indéterminé	Réel
Abandons de systèmes culturaux et pastoraux, apparition de friches	Intérieur	Indéterminé	Réel
Pratiques et travaux forestiers	Intérieur	Indéterminé	Réel
Plantations, semis et travaux connexes	Intérieur	Indéterminé	Réel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

5.1 Espèces

Nulle	Faible	Moyen	Bon
<ul style="list-style-type: none"> - Algues - Amphibiens - Autre Faunes - Bryophytes - Lichens - Mammifères - Poissons - Reptiles - Mollusques - Crustacés - Arachnides - Myriapodes - Odonates - Orthoptères - Lépidoptères - Coléoptères - Diptères - Hyménoptères - Autres ordres d'Hexapodes - Hémiptères - Ascomycètes - Basidiomycètes - Autres Fonges 	<ul style="list-style-type: none"> - Ptéridophytes 	<ul style="list-style-type: none"> - Oiseaux - Phanérogames 	

5.2 Habitats

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	31.2 <i>Landes sèches</i>			3	
	54.1 <i>Sources</i>			1	
	41.5 <i>Chênaies acidiphiles</i>			60	
	41.2 <i>Chênaies-charmaies</i>			20	
	38.1 <i>Pâtures mésophiles</i>			5	

6.2 Habitats autres

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	83.32 <i>Plantations d'arbres feuillus</i>			10	

6.3 Habitats périphériques

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	24 <i>Eaux courantes</i>				
	82 <i>Cultures</i>				
	81 <i>Prairies améliorées</i>				
	4 <i>Forêts</i>				

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Oiseaux	3784	<i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758	<i>Grimpereau des bois</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SENGÉZ M., SENGÉZ P. (Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)	Faible			1997
	3619	<i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pic mar</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SENGÉZ M., SENGÉZ P. (Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)	Faible			1997
	3608	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pic noir</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)	Faible			1996
	4330	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	<i>Gobemouche noir</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Fiche ZNIEFF 0341.0000 (1989) : GE.MI.NA.Pl. (BOULLET V., GAVORY L.)	Faible			1989
	2832	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Bondrée apivore</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SENGÉZ M., SENGÉZ P. (Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)	Faible			1997
	3036	<i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758	<i>Râle d'eau</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)	Faible			1992
	80417	<i>Agrimonia procera</i> Wallr., 1840	<i>Aigremoine élevée, Aigremoine odorante</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)	Faible			
	89899	<i>Centunculus minimus</i> L., 1753	<i>Centenille naine</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : BOULLET V., comm. pers.	Faible			
	133691	<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i> (L.) Soó, 1962	<i>Orchis maculé</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)	Faible			
	Phanérogames								

Code Espèce (CD_NOM)	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Informateur :	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
94402		<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC., 1805	<i>Danthonie, Sieglingie retombante</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)		Faible			
98280		<i>Festuca heterophylla</i> Lam., 1779	<i>Fétuque hétérophylle</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)		Faible			
109297		<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L., 1753	<i>Jonquille des bois</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)		Fort			
114011		<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich., 1817	<i>Platanthère à deux feuilles, Platanthère à fleurs blanches</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)		Faible			
124264		<i>Sonchus palustris</i> L., 1753	<i>Laiteron des marais</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)		Moyen			

7.2 Espèces autres

Code Espèce (CD_NOM)	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Informateur :	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
4361	Oiseaux	<i>Parus cristatus</i> Linnaeus, 1758	<i>Mésange huppée</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					1996
87501		<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808	<i>Callune, Bérulée</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
88766	Phanérogames	<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	<i>Laïche à épis pendants, Laïche pendante</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
88775		<i>Carex pilulifera</i> L., 1753	<i>Laïche à pilules</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					

Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Informateur :	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
92282	<i>Convallaria majalis</i> L., 1753	Muguet, Clochette des bois	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
102901	<i>Holcus mollis</i> L., 1759	Houlique molle, Avoine molle	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
103514	<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
106842	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811	Luzule multiflore, Luzule à nombreuses fleurs	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
106854	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd., 1809	Luzule de printemps, Luzule printanière	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
112421	<i>Parisetta quadrifolia</i> L., 1753	Parisette à quatre feuilles, Étrangle loup	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.					
115470	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797	Potentille tormentille	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.					
117533	<i>Rhamnus frangula</i> L., 1753	Bourgène	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.					
124308	<i>Sorbus aucuparia</i> L., 1753	Sorbier des oiseleurs, Sorbier sauvage	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
126035	<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodaine	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
126628	<i>Tilia cordata</i> Mill., 1768	Tilleul à petites feuilles, Tilleul des bois	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.					

Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
126650	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop., 1771	<i>Tilleul à grandes feuilles</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
128938	<i>Veronica officinalis</i> L., 1753	<i>Véronique officinale, Herbe aux lardes</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.				
Ptéridophytes 116265	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	<i>Fougère aigle, Porte-aigle</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de détermination	Réglementation
Oiseaux	2832	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3036	<i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
	3608	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3619	<i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)				
3784	<i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	
4330	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	
Angiospermes	92282	<i>Convallaria majalis</i> L., 1753	Autre	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	103514	<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Autre	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	109297	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Espèce	Habitat	Statut(s) biologique(s)	Sources
3619 <i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758)		Reproduction certaine ou probable	Informateur SENGEZ M., SENGEZ P. (Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)
4330 <i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)		Reproduction certaine ou probable	Informateur Fiche ZNIEFF 0341.0000 (1989) : GE.MI.NA.PI. (BOULLET V., GAVORY L.)
80417 <i>Agrimonia procera</i> Wallr., 1840		Reproduction certaine ou probable	Informateur FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)
98280 <i>Festuca heterophylla</i> Lam., 1779		Reproduction certaine ou probable	Informateur EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)
114011 <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich., 1817		Reproduction certaine ou probable	Informateur EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)
133691 <i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i> (L.) Soó, 1962		Reproduction certaine ou probable	Informateur EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)

9. SOURCES

Type	Auteur	Année de publication	Titre
Informateur	BOULLET V., comm. pers.		
	EDELSTEIN S.		
	EDELSTEIN S. (Société d'Etude des Milieux Naturels de l'Oise)		
	Fiche ZNIEFF 0341.0000 (1989) : GE.MI.NA.PI. (BOULLET V., GAVORY L.)		
	Fiche ZNIEFF 0341.0000 (1989) : GE.MI.NA.PI. (BOULLET V., GAVORY L.) - actualisée en 1994 : C.S.N.P. (FRANÇOIS R., EDELSTEIN S.)		
	FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)		
	FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)		
	FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)		
	SENGEZ M., SENGEZ P. (Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)		



znieff

ZONES NATURELLES
D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE,
FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Date d'édition : 05/07/2018
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/220013816>



LA MONTAGNE DE LONGUEIL ET LA MOTTE DU MOULIN (Identifiant national : 220013816)

(ZNIEFF Continentale de type 1)

(Identifiant régional : 60RDE104)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (FRANÇOIS R.), - 220013816, LA MONTAGNE DE LONGUEIL ET LA MOTTE DU MOULIN. - INPN, SPN-MNHN Paris, 10P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/220013816.pdf>

Région en charge de la zone : Picardie

Rédacteur(s) : Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (FRANÇOIS R.)

Centroïde calculé : 628542°-2485501°

Dates de validation régionale et nationale

Date de premier avis CSRPN : 07/04/1999

Date actuelle d'avis CSRPN : 07/04/1999

Date de première diffusion INPN : 01/01/1900

Date de dernière diffusion INPN : 12/05/2015

1. DESCRIPTION	2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE	4
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE	4
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE	4
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS	5
6. HABITATS	5
7. ESPECES	7
8. LIENS ESPECES ET HABITATS	10
9. SOURCES	10

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Département : Oise
- Commune : Meux (INSEE : 60402)
- Commune : Rivecourt (INSEE : 60540)
- Commune : Longueil-Sainte-Marie (INSEE : 60369)

1.2 Superficie

178,42 hectares

1.3 Altitude

Minimale (mètre): 50
Maximale (mètre): 126

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

DESCRIPTION

La Montagne de Longueil et la Motte du Moulin sont localisées sur deux buttes résiduelles de sables thanétiens qui se font face, en rive droite de la rivière Oise.

Ces buttes, séparées de la cuesta tertiaire d'Ile-de-France et disséquées par l'érosion, sont caractéristiques de la plaine d'Estrées. Les sols acides et les fortes pentes sont plutôt favorables à la production forestière : les boisements dominent largement, et sont bordés de rares prairies et de haies.

Les boisements sont essentiellement constitués de futaies et de taillis sous futaie de châtaigniers, charmes et chênes, mêlés à quelques hêtres, merisiers, et robiniers faux-acacias. Ces derniers forment facies par endroits. Ces chênaies-charmaies neutro-acidoclines atlantiques/subatlantiques à Jacinthe (*Lonicero-Carpinenion*) sont localement entrecoupées de clairières et de lisières à Genêt à balais (*Cytisus scoparius*) et à Calamagrostide commun (*Calamagrostis epigejos*).

Des chênaies sessiliflores acidophiles du Quercion *robori-petraeae* sont également bien présentes. Elles sont fréquemment envahies par les ronces en sous-bois, ou par les Fougères-aigle (*Pteridium aquilinum*), au sommet des buttes.

Une ancienne carrière de sable a été réaménagée (reprofilage et reboisement des talus) au cœur de la butte du Moulin. Des espaces de sables à nu y subsistent, permettant la présence d'une végétation sabulicole (*Thero-Airion*). Une petite pelouse sableuse est également présente au sommet de la montagne de Longueil, au niveau du point de vue panoramique.

Les pâtures mésophiles du *Cynosurion cristati*, bordant certaines lisières des bois, sont entrecoupées de quelques haies.

INTERET DES MILIEUX

Les boisements sur sables thanétiens autorisent la présence d'une flore sabulicole remarquable. Les buttes sableuses, rares sur le plateau picard, constituent des îlots de diversité au sein des openfields.

Les lambeaux de pelouses sableuses sont des milieux remarquables, menacés dans le nord de la France.

INTERET DES ESPECES

Quelques espèces végétales de grand intérêt (assez rares en Picardie) ont été notées :

- l'Aire précoce (*Aira praecox*) ;
- le Prunier à grappes (*Prunus padus*), en bas de pente ;
- la Sétaire verticillée (*Setaria verticillata*).

Un ancien front de taille sableux accueille une colonie d'Hirondelles de rivage (*Riparia riparia*).

La Chouette chevêche (*Athene noctua*), en raréfaction dans le nord de l'Europe, et inscrite sur la liste de l'avifaune nicheuse menacée de Picardie, niche dans un vieux verger.

FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

La mise en culture et la disparition des haies et des vergers, sur les marges, réduisent l'intérêt à la fois biologique, paysager et cynégétique des lisières, ces dernières représentant des espaces de transition importants entre les bois et les grandes cultures.

1.6 Compléments descriptifs

1.6.1 Mesures de protection

- Indéterminé

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Sylviculture
- Elevage
- Chasse
- Exploitations minières, carrières

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Géomorphologie

- Butte témoin, butte

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.4 Statut de propriété

- Indéterminé

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux

- Ecologique
- Faunistique
- Oiseaux
- Floristique
- Phanérogames

Fonctionnels

- Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales
- Role naturel de protection contre l'érosion des sols

Complémentaires

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Les contours du site comprennent les milieux les plus intéressants pour la flore et la faune. Les cultures sont évitées.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Extraction de matériaux	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Dépôts de matériaux, décharges	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Mises en culture, travaux du sol	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Débroussaillage, suppression des haies et des bosquets, remembrement et travaux connexes	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Plantations, semis et travaux connexes	Intérieur	Indéterminé	Potentiel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

5.1 Espèces

Nulle	Faible	Moyen	Bon
<ul style="list-style-type: none"> - Algues - Amphibiens - Autre Faunes - Bryophytes - Lichens - Poissons - Reptiles - Mollusques - Crustacés - Arachnides - Myriapodes - Odonates - Orthoptères - Lépidoptères - Coléoptères - Diptères - Hyménoptères - Autres ordres d'Hexapodes - Hémiptères - Ascomycètes - Basidiomycètes - Autres Fonges 	<ul style="list-style-type: none"> - Mammifères 	<ul style="list-style-type: none"> - Oiseaux - Phanérogames - Ptéridophytes 	

5.2 Habitats

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	35.2 <i>Pelouses siliceuses ouvertes médio- européennes</i>			1	
	86.41 <i>Carrières</i>			5	
	41.2 <i>Chênaies-charmaies</i>			20	
	41.5 <i>Chênaies acidiphiles</i>			60	

6.2 Habitats autres

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	38.1 <i>Pâtures mésophiles</i>			5	

6.3 Habitats périphériques

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	82 <i>Cultures</i>				
	81 <i>Prairies améliorées</i>				

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Oiseaux	3511	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche, Chevêche d'Athéna	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)	Faible			1992
Phanérogames	80911	<i>Aira praecox</i> L., 1753	Canche printanière	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)	Faible			
	116109	<i>Prunus padus</i> L., 1753	Cerisier à grappes, Putiet, Merisier à grappes, Putier	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.	Faible			
	123154	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv., 1812	Sétaire verticillée, Panic verticillé	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.	Faible			

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Mammifères	60636	<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Blaireau européen	Reproduction indéterminée	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
Oiseaux	3723	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit des arbres	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				1996
	4319	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Gobemouche gris	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				1996

Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
4272	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	Pouillot siffleur	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				1996
3688	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de rivage	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				1996
81272	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau, Plantain d'eau commun	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
83332	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop., 1772	Arabette pollue, Arabette hérissée	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
87227	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigejos, Roseau des bois	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
90091	<i>Cerastium semidecandrum</i> L., 1753	Céraiste à 5 étamines, Céraiste variable	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
92282	<i>Convallaria majalis</i> L., 1753	Muguet, Clochette des bois	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
95922	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
98887	<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768	Bourguène	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.				
99828	<i>Genista tinctoria</i> L., 1753	Genêt des teinturiers, Petit Genêt	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)				
103609	<i>Inula conyzae</i> (Griess.) Meikle, 1985	Inule conyze, Inule squarreuse	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.				

Phanérogames

Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Informateur :	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
106818	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	<i>Luzule champêtre</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
106828	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC., 1806	<i>Luzule de Forster</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
106842	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811	<i>Luzule multiflore,</i> <i>Luzule à</i> <i>nombreuses fleurs</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
108421	<i>Mespilus</i> <i>germanica</i> L., 1753	<i>Néflier</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : EDELSTEIN S.					
116137	<i>Prunus serotina</i> Ehrh., 1784	<i>Cerisier tardif,</i> <i>Cerisier noir,</i> <i>Cerisier d'automne</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
126035	<i>Teucrium</i> <i>scorodonia</i> L., 1753	<i>Germandrée,</i> <i>Sauge des bois,</i> <i>Germandrée</i> <i>Scorodaine</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
128938	<i>Veronica</i> <i>officinalis</i> L., 1753	<i>Véronique</i> <i>officinale, Herbe</i> <i>aux ladres</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
84524	<i>Asplenium</i> <i>scolopendrium</i> L., 1753	<i>Scolopendre,</i> <i>Scolopendre</i> <i>officinale</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					
116265	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	<i>Fougère aigle,</i> <i>Porte-aigle</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)					

Ptériodophytes

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de détermination	Réglementation
Mammifères	60636	<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
Oiseaux	3511	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3688	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
				Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3723	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4272	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
4319	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	
Angiospermes	92282	<i>Convallaria majalis</i> L., 1753	Autre	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Espèce	Habitat	Statut(s) biologique(s)	Sources
80911 <i>Aira praecox</i> L., 1753		Reproduction certaine ou probable	Informateur FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)
123154 <i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv., 1812		Reproduction certaine ou probable	Informateur EDELSTEIN S.

9. SOURCES

Type	Auteur	Année de publication	Titre
Informateur	EDELSTEIN S.		
	Fiche ZNIEFF 0311.0000 (1989) : GE.MI.NA.PI. (BOULLET V., GAVORY L.) - actualisée en 1994 : C.S.N.P. (FRANÇOIS R., EDELSTEIN S.)		
	FRANÇOIS R. (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)		
	FRANÇOIS R. (Picardie Nature / Groupe d'Etudes Ornithologiques de l'Oise)		

IV.2.1.2 Zones NATURA 2000

↳ Marais de SACY-LE-GRAND (n°FR2200378)

↳ Forêts Picardes : COMPIEGNE, LAIGUE, OURSCAMPS (n°FR2212001)



NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES

Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR2200378 - Marais de Sacy-le-Grand

1. IDENTIFICATION DU SITE	1
2. LOCALISATION DU SITE	2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES	3
4. DESCRIPTION DU SITE	9
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE	11
6. GESTION DU SITE	11

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type

B (pSIC/SIC/ZSC)

1.2 Code du site

FR2200378

1.3 Appellation du site

Marais de Sacy-le-Grand

1.4 Date de compilation

31/01/1996

1.5 Date d'actualisation

03/07/2014

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Picardie	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.picardie.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

Date de transmission à la Commission Européenne : 31/03/1999



(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 12/12/2008

(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 21/12/2010

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : http://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?cidTexte=JORFTEXT000023386584

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 2,55972°

Latitude : 49,33667°

2.2 Superficie totale

1368 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
22	Picardie

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
60	Oise	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
60006	AGEUX (LES)
60152	CHOISY-LA-VICTOIRE
60154	CINQUEUX
60332	LABRUYERE
60406	MONCEAUX
60547	ROSOY
60562	SACY-LE-GRAND
60587	SAINT-MARTIN-LONGUEAU

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Atlantique (100%)



3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Code	Types d'habitats inscrits à l'annexe I	Évaluation du site							
		PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D			
						Représent -activité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
<u>3130</u>	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoetes-Najasplachnietea		0,01 (0 %)		G	B	C	B	C
<u>3140</u>	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.		4,5 (0,33 %)		G	B	C	B	B
<u>3150</u>	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharitton		18,84 (1,38 %)		G	A	C	B	A
<u>4010</u>	Landes humides atlantiques septentrionales à Erica tetralix		2,21 (0,16 %)		G	B	C	B	B
<u>4030</u>	Landes sèches européennes		0,29 (0,02 %)		G	B	C	B	B
<u>6230</u>	Formations herbueses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	X	0,14 (0,01 %)		G	B	C	B	B
<u>6410</u>	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)		28 (2,05 %)		G	A	C	A	A
<u>6430</u>	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets plénitaires et des étages montagnard à alpin		13,7 (1 %)		P	C	C	B	C
<u>7140</u>	Tourbières de transition et tremblantes		68,5 (5 %)		M	A	C	B	A
<u>7210</u>	Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae	X	187,42 (13,7 %)		G	A	C	A	A
<u>7230</u>	Tourbières basses alcalines		55,76 (4,08 %)		G	A	C	A	A
<u>91D0</u>	Tourbières boisées	X	0,16 (0,01 %)		G	B	C	B	B
<u>91E0</u>		X	13,7		M	C	C	B	C



Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)		(1 %)						
Hétraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Illici-Fagenion</i>)		13,7 (1 %)	M	C	C	C	C	C
Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>		68,5 (5 %)	M	B	C	C	C	B

- **PF** : Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative** : A = $100 \geq p > 15 \%$; B = $15 \geq p > 2 \%$; C = $2 \geq p > 0 \%$.
- **Conservation** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Groupe	Code	Nom scientifique	Population présente sur le site						Évaluation du site				
			Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D		A|B|C		
				Min	Max				Pop.	Cons.	Isol.	Glob.	
I	1014	<i>Vertigo angustior</i>	p			i	P	G	C	C	C	C	C
I	1016	<i>Vertigo moulinsiana</i>	p			i	P	G	C	C	C	C	C
I	1042	<i>Leucorhina pectoralis</i>	p			i	P	G	C	C	C	C	C
A	1166	<i>Triturus cristatus</i>	p			i	P	G	C	C	C	C	C
I	6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	p			i	P	G	C	C	C	C	C

- **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type** : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité** : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m², bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P = espèce présente.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population** : A = $100 \geq p > 15 \%$; B = $15 \geq p > 2 \%$; C = $2 \geq p > 0 \%$; D = Non significative.
- **Conservation** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement** : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».



3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Groupe		Espèce		Population présente sur le site				Motivation						
Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.			Autres catégories					
		Min	Max			CIR|V|P	IV	V	A	B	C	D		
A	<u><i>Hyla arborea</i></u>							X					X	
B	<u><i>Botaurus stellaris</i></u>				P						X			X
B	<u><i>Ixobrychus minutus</i></u>				P									X
B	<u><i>Circus aeruginosus</i></u>				P						X			X
B	<u><i>Circus cyaneus</i></u>				P									X
I	<u><i>Dolomedes plantarius</i></u>				P									X
I	<u><i>Heteropterus morpheus</i></u>				P									X
I	<u><i>Carterocephalus palaeon</i></u>				P									X
I	<u><i>Sympetrum danae</i></u>				P									X
I	<u><i>Leucorrhinia caudalis</i></u>				P				X					X
I	<u><i>Somatochlora flavomaculata</i></u>				P									X
I	<u><i>Stethophyma grossum</i></u>				P									X
I	<u><i>Metroptera brachyptera</i></u>				P									X
I	<u><i>Chorthippus dorsatus</i></u>				P									X
I	<u><i>Chorthippus montanus</i></u>				P									X
I	<u><i>Aeshna isoceles</i></u>				P									X
P	<u><i>Dicranum spurium</i></u>				P									X
P	<u><i>Ailacomnium palustre</i></u>				P									X
P	<u><i>Scorpidium scorpioides</i></u>				P									X



4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	15 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	40 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	1 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	1 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	10 %
N14 : Prairies améliorées	4 %
N15 : Autres terres arables	4 %
N16 : Forêts caducifoliées	20 %
N21 : Zones de plantations d'arbres (incluant les Vergers, Vignes, Dehesas)	5 %

Autres caractéristiques du site

Ensemble de marais alcalins de très grande superficie, situé dans une dépression allongée au pied de la cuesta d'Ile de France et constituant l'un des systèmes tourbeux alcalins les plus importants des plaines du Nord-Ouest européen.

Ce complexe d'habitats exceptionnel présente une large gamme de biotopes turficoles basiphiles, exemplaire des potentialités planitaires subatlantiques européennes depuis les stades aquatiques pionniers (peuplements de characées des eaux calcaires du Charion asperae, très nombreux habitats aquatiques du Nymphaeion albae et du Potamion pectinati, notamment la très rare nénupharaie du Nymphaetum albo-minoris) jusqu'aux stades de boisements arbustifs à arborescents hygrophiles à mésohygrophiles. Roselières, cariçaies et tremblants tourbeux y ont atteint un développement spatial de grande importance, optimal sur le plan structural et coenotique, en particulier la cladiaie du Cladietum marisci, la roselière turficole du Thelypterido palustris-Phragmitetum australis, les tremblants tourbeux pionniers à Eleocharis quinqueflora et Menyanthes trifoliata (Junco subnodulosi-Caricion lasiocarpae), et sur la tourbe dénudée des layons, le très rare Anagallido tenellae-Eleocharitetum quinqueflorae sous une forme subatlantique originale. Ailleurs, le pâturage ou la fauche ont permis de maintenir un réseau de bas-marais (Selino carvifoliae-Juncetum subnodulosi) et de moliniaies (Cirsion dissecti-Schoenetum nigricantis) tourbeuses alcalines subatlantiques représentant le plus important réservoir spatial subsistant dans le nord de la France, au moins, de ces types d'habitat. En outre, on observe ici et là dans le marais des phénomènes ombrogènes d'acidification des tourbes permettant dans un premier temps, le développement de quelques tapis de sphaignes. De même, le long de la cuesta, la bordure acidiphile sableuse du marais maintient des conditions topogènes favorables au développement d'un système acidiphile périphérique de tourbière.

Sur les reliefs sableux au sud du marais lui-même, se développe un ensemble landicole et forestier avec une mare (Mare des Cliquants) oligotrophe acide d'atlantidité plus marquée riche en herbiers amphibies du Scirpetum fluitantis en limite d'aire ici.

Cette séquence géomorphologique marais alcalins/sables acides en continuité intégrale avec deux voies dynamiques d'évolution du système tourbeux (alcalin et acidophile) et compte tenu des superficies occupées, donne au site des Marais de Sacy-le-Grand une importance écosystémique et biogéographique sans équivalent dans son contexte bioclimatique subatlantique.

Vulnérabilité : Actuellement les marais de Sacy-le-Grand ne fonctionnent plus comme un système exportateur : avec la régression ou la disparition des pratiques de fauche, pâturage, étrépage, tourbage, l'exportation de nutriments est insuffisante pour maintenir un état trophique correct du système. En conséquence les phénomènes d'atterrissement et de minéralisation de la tourbe, de vieillissement des roselières, cariçaies, moliniaies au profit des mégaphorbiaies et fourrés hygrophiles indiquent les tendances évolutives générales des marais. Il s'en suit une perte de diversité sensible et une régression progressive des intérêts biologiques. Pour être efficace, la gestion des habitats ne peut se concevoir qu'à l'échelle de l'ensemble du marais et de sa périphérie.

4.2 Qualité et importance

Les intérêts spécifiques sont exceptionnels :

-floristiques : cortège exemplaire des tourbières basiques, très nombreuses plantes menacées, cortège des landes et mares acidiphiles, limites d'aire,...



-ornithologiques : avifaune paludicole nicheuse et hivernante exceptionnelle typique des systèmes marécageux aux roselières développées (Grand Butor, Blongios nain, Marouette ponctuée,... Le site est inventorié en ZICO ;
 -batrachologique et herpétologique : taille des populations notamment, présence de Triturus cristatus
 -ichtyologique : brochet

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	I01	Espèces exotiques envahissantes		I
H	J02.01	Comblement et assèchement		I
H	J02.05	Modifications du fonctionnement hydrographique		B
H	J02.07	Captage des eaux souterraines		B
H	K02.03	Eutrophisation (naturelle)		B
M	H01.09	Pollution des eaux de surface par d'autres sources non listées		B
M	J02.15	Autres changements des conditions hydrauliques induits par l'homme		I
M	K01.02	Envasement		I
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A03.02	Fauche non intensive		B
H	A04.02	Pâturage extensif		B

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	57 %
Domaine public d'une collectivité territoriale	18 %
Domaine public communal	25 %

4.5 Documentation

Lien(s) :



5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
13	Terrain acquis par un département	18 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : Conseil général de l'Oise

Adresse : 1 rue Cambry - CS 80941 60024 Beauvais cedex

Courriel :

Organisation : Syndicat mixte des marais de Sacy

Adresse : 100 Rue de Ladrancourt 60700 Sacy le Grand

Courriel :

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

Oui Nom : DOCOB
Lien :
<http://natura2000-picardie.fr/documentsUtilesDocob.html>

Non, mais un plan de gestion est en préparation.

Non

6.3 Mesures de conservation



NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES

Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR2212001 - Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps

1. IDENTIFICATION DU SITE	1
2. LOCALISATION DU SITE	2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES	4
4. DESCRIPTION DU SITE	7
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE	8
6. GESTION DU SITE	8

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type

A (ZPS)

1.2 Code du site

FR2212001

1.3 Appellation du site

Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps

1.4 Date de compilation

31/05/2005

1.5 Date d'actualisation

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Picardie	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.picardie.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

ZPS : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 05/01/2006



Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZPS : http://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?cidTexte=JORFTEXT000000263272

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 2,89861°

Latitude : 49,39889°

2.2 Superficie totale

24647 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
22	Picardie

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
60	Oise	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
60043	BAILLY
60064	BERNEUIL-SUR-AISNE
60067	BETHISY-SAINT-MARTIN
60068	BETHISY-SAINT-PIERRE
60118	CAISNES
60129	CARLEPONT
60150	CHIRY-OURSCAMP
60151	CHOISY-AU-BAC
60159	COMPIEGNE
60184	CROUTOY
60188	CUISE-LA-MOTTE
60272	GILOCOURT
60338	LACROIX-SAINT-OUEN
60423	MONTMACQ
60430	MORIENVAL
60438	MOULIN-SOUS-TOUVENT
60445	NAMPCEL



60481	ORROUY
60491	PIERREFONDS
60507	PONTOISE-LES-NOYON
60534	RETHONDES
60540	RIVECOURT
60569	SAINT-CREPIN-AUX-BOIS
60572	SAINT-ETIENNE-ROILAYE
60579	SAINT-JEAN-AUX-BOIS
60582	SAINT-LEGER-AUX-BOIS
60597	SAINT-SAUVEUR
60641	TRACY-LE-MONT
60642	TRACY-LE-VAL
60647	TROSLY-BREUIL
60667	VERBERIE
60674	VIEUX-MOULIN

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Atlantique (100%)



3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I						Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	Représent -activité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale

- **PF** : Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité** : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative»; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative** : A = $100 \geq p > 15$ % ; B = $15 \geq p > 2$ % ; C = $2 \geq p > 0$ % .
- **Conservation** : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Moyenne / réduite».
- **Évaluation globale** : A = «Excellente»; B = «Bonne»; C = «Significative».

3.2 Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et évaluation

Groupe	Code	Espèce	Nom scientifique	Type	Population présente sur le site					Évaluation du site					
					Taille	Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C					
										Min	Max	C|R|V|P	Cons.	Isol.	Glob.
B	A338		<u><i>Lanius collurio</i></u>	r	10	10	p	P		D					
B	A072		<u><i>Pernis apivorus</i></u>	r	20	20	p	P		C		B	C		B
B	A073		<u><i>Milvus migrans</i></u>	c	0	2	i	P		D					
B	A074		<u><i>Milvus milvus</i></u>	c	1	7	i	P		D					
B	A080		<u><i>Circus gallicus</i></u>	p			i	P		D					
B	A082		<u><i>Circus cyaneus</i></u>	r	5	5	p	P		D					
B	A084		<u><i>Circus pygargus</i></u>	c	1	2	i	P		D					
B	A094		<u><i>Pandion haliaetus</i></u>	c	0	1	i	P		D					
B	A098		<u><i>Falco columbarius</i></u>	c	2	6	i	P		D					



B	A103	<i>Falco peregrinus</i>	c	1	3	i	P		D		
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>	c	1	8	i	P		D		
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r	2	2	males	P		D		
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	r	2	3	p	P		D		
B	A236	<i>Dryocopus martius</i>	p	30	30	p	P	A	C	A	A
B	A238	<i>Dendrocopos medius</i>	p	350	350	p	P	A	C	C	A
B	A246	<i>Lullula arborea</i>	w	0	7	i	P		D		
B	A272	<i>Luscinia svecica</i>	r	1	2	p	P		D		

- **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type** : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité** : i = individus, p = couples, adultes = Adultes matures, area = Superficie en m², bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stones = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.)** : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données** : G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population** : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolément** : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale** : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Groupe	Code	Espèce	Population présente sur le site				Motivation											
			Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories									
			Min	Max			CIR\VP	IV	V	A	B	C	D					
B		<i>Accipiter gentilis</i>			i	P												
B		<i>Accipiter nisus</i>			i	P												X
B		<i>Upupa epops</i>			i	P												
B		<i>Jynx torquilla</i>			i	P												
B		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			i	P												X



4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
------------------	---------------------------

Autres caractéristiques du site

Ce massif forestier s'étale sur une succession de cuvettes situées entre la cuesta qui frange le massif à l'est et au sud et les terrasses alluviales qui font transition avec les rivières Oise et Aisne. Bordé à l'ouest par la vallée de l'Oise, ce vaste massif s'étire de la vallée de l'Automne jusqu'au Noyonnais, où il est en contact avec la ZPS "Moyenne vallée de l'Oise".

Vulnérabilité : L'état de conservation global du massif peut être qualifié de bon au regard des espaces forestiers semi-naturels ayant conservé une bonne structuration écologique et sylvicole.

4.2 Qualité et importance

Le massif forestier de Compiègne Laigue Ourscamps constitue un ensemble écologique exceptionnel du fait de ses dimensions et notamment de la diversité de son avifaune nicheuse. L'histoire de l'utilisation et de la protection des forêts royales de chasse explique la conservation d'un tel ensemble forestier de plus de 25000 ha non morcelé. Une des marques historiques les plus évidentes est le réseau rayonnant de chemins. Les clairières et les étangs sont issus notamment des implantations médiévales d'abbayes. Seule la vallée de l'Aisne et, plus au nord, les villages et cultures entre Bailly et Tracy-le-Mont interrompent l'unité du massif. Le massif intègre l'essentiel des potentialités forestières, intraforestières et de lisières du nord du Tertiaire parisien. La variété des substrats associée à la morphologie tortueuse de la cuesta de l'Ile de France avec des buttes témoin isolées, la confluence des cortèges biogéographiques subatlantiques, précontinentaux et méridionaux induisent une quasi exhaustivité dans la représentation des types forestiers du Tertiaire parisien septentrional. La palette des habitats forestiers est rehaussée par une sylviculture de qualité et de tradition historique qui a maintenu le massif dans un état d'exemplarité et de représentativité à la fois écologique, biologique, sylvicole et cynégétique.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	%
Domaine privé de l'état	%



4.5 Documentation

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
23	Réserve biologique dirigée	1 %
27	Réserve biologique domaniale dirigée	1 %
21	Forêt domaniale	80 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
------	---------------------	------	---------------------------

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : Office national des forêts sur la forêt domaniale.

Adresse :

Courriel :

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

Oui

Non, mais un plan de gestion est en préparation.

Non

6.3 Mesures de conservation

IV.2.2 Données météorologiques - Station de BEAUVAIS-TILLE

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981-2010 et records

BEAUVAIS-TILLE (60)

Indicatif : 60639001, alt : 89m, lat : 49°26'42"N, lon : 02°07'36"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
												Records établis sur la période du 01-11-1944 au 04-08-2019	
	15.6	20.4	23.5	28.4	31.2	36.9	41.6	39	33.9	28.2	20.2	17	41.6
Date	27-2003	24-1990	25-1955	18-1949	25-1953	27-2011	25-2019	06-2003	05-1949	01-2011	01-2014	07-2000	2019
Température maximale (moyenne en °C)													
	6.3	7.3	11.1	14.3	18.2	21.2	23.9	23.9	20.2	15.5	10.1	6.6	14.9
Température moyenne (moyenne en °C)													
	3.6	4.1	7.1	9.4	13.1	16	18.4	18.3	15.2	11.5	7	4	10.7
Température minimale (moyenne en °C)													
	1	0.9	3	4.5	8	10.8	12.9	12.8	10.2	7.6	3.9	1.5	6.5
La température la plus basse (°C)													
												Records établis sur la période du 01-11-1944 au 04-08-2019	
	-19.7	-16.8	-12.1	-5.4	-2.4	1.2	3.6	3.9	-0.5	-5	-10.9	-15.7	-19.7
Date	28-1954	14-1956	13-2013	20-2017	06-2019	05-1991	08-1954	28-1974	20-1952	28-2003	25-1956	21-1946	1954
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30 °C	.	.	.	.	0.1	0.8	3.0	2.8	0.3	.	.	.	7.0
Tx >= 25 °C	.	.	.	0.1	2.3	5.5	12.6	11.0	3.5	0.2	.	.	35.2
Tx <= 0 °C	2.8	1.5	0.0	.	.	.	.	.	.	0.3	1.8	.	6.4
Tn <= 0 °C	12.4	12.0	7.7	3.5	0.2	.	.	.	.	1.4	5.9	12.1	55.1
Tn <= -5 °C	3.2	2.7	0.2	.	.	.	.	.	.	0.0	0.7	2.2	9.0
Tn <= -10 °C	0.9	0.2	0.0	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	1.3
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
												Records établis sur la période du 01-11-1944 au 04-08-2019	
	27.8	27.2	30	23.2	40.5	43.2	64.7	46.8	58.1	45.6	36.9	33.4	64.7
Date	11-1993	14-1990	07-1989	03-1953	30-2016	24-1960	02-1953	24-1987	22-1949	13-1979	01-1968	02-2000	1953
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	57.5	45.5	53.4	48.6	58.9	57.1	54	51.7	54.2	63.8	56.1	68.6	669.4
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	11.2	9.2	10.6	9.7	10.2	8.5	8.3	7.5	8.6	10.3	10.9	11.8	116.9
Rr >= 5 mm	4.4	3.6	3.9	3.7	4.1	4.0	3.7	3.2	3.4	4.2	3.9	4.8	46.9
Rr >= 10 mm	1.3	0.8	0.9	1.0	1.5	1.8	1.8	1.4	1.6	1.9	1.3	1.9	17.0
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981–2010 et records

BEAUVAIS–TILLE (60)

Indicatif : 60639001, alt : 89m, lat : 49°26'42"N, lon : 02°07'36"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)													
	445.5	392.8	339.2	258.4	155.1	75	30	30	91.5	201.5	331	432.6	2782.6
Rayonnement global (moyenne en J/cm ²)													
Données non disponibles													
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
	65.2	76.7	124	171.5	198.9	211.8	217.4	210.1	162	112.2	66.9	52.6	1669.4
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation													
= 0 %	11.0	9.5	5.9	2.1	2.8	1.5	1.6	1.5	2.2	5.6	10.1	14.7	68.3
<= 20 %	19.1	15.5	14.2	8.8	9.7	8.8	7.7	7.4	9.1	13.4	17.2	21.1	151.6
>= 80 %	2.9	2.7	4.2	4.7	5.2	5.3	5.0	6.2	5.4	3.5	2.1	3.0	49.9
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)													
	11.6	18.2	46.2	74.5	103.2	119.4	130.5	114.6	67.6	33.9	12.2	8.1	740.0
La rafale maximale de vent (m/s) Records établis sur la période du 01-01-1949 au 04-08-2019													
	32	35	30.6	29	29	25	26.5	25	25.9	33	34	38	38.0
Date	25-1990	28-1990	02-2016	04-1994	21-2002	13-2006	02-2010	06-1999	24-2012	16-1987	27-1983	26-1999	1999
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)													
	4.7	4.4	4.4	4.1	3.7	3.4	3.4	3.3	3.6	3.9	3.9	4.3	3.9
Nombre moyen de jours avec rafales													
>= 16 m/s	8.2	6.1	6.6	4.4	3.2	2.1	2.2	2.2	2.7	4.6	4.7	5.7	52.8
>= 28 m/s	0.4	0.3	0.1	0.0	0.1	.	.	.	.	0.3	0.1	0.2	1.5
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
Nombre moyen de jours avec													
Brouillard	5.4	4.4	3.1	2.4	2.7	1.9	1.8	3.2	4.5	6.2	6.0	5.9	47.4
Orage	0.1	0.2	0.4	1.3	3.3	-	3.3	3.3	1.2	0.7	0.1	0.3	-
Grêle	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.0	0.0	.	0.2	0.0	0.1	1.4
Neige	3.6	4.3	1.9	0.8	.	.	.	.	.	0.0	1.1	2.6	14.3

- : donnée manquante

. : donnée égale à 0

Ces statistiques sont établies sur la période 1981–2010 sauf pour les paramètres suivants : insolation (1991–2010), ETP (2001–2010).

IV.2.3 Données comptages routiers 2006 - Conseil Général de l'Oise

tous sens de circulation confondus entre la RD. 13 Chévières et le v.o. Grandfresnoy.

période du vendredi 20 janvier au mercredi 25 janvier 2006.
Sté poste 12

	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	TOTU
ven 20-janv	14	15	10	8	5	10	11	12	27	58	77	97	96	99	130	137	104	122	122	76	53	25	23	1470	
VL	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	2	3	1	3	8	3	2	6	4	0	0	1	0	0	46
PL	15	15	10	8	5	10	11	13	33	63	79	100	97	102	138	140	106	135	136	122	76	54	25	23	1516
TV	28	17	37	14	8	10	5	5	10	35	49	80	84	84	76	61	69	84	95	77	66	31	21	16	1062
VL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11
PL	28	17	37	14	8	10	5	5	10	36	51	82	84	86	77	63	69	84	95	78	66	31	21	16	1073
TV	12	2	1	1	4	14	49	59	217	181	89	101	111	129	142	126	119	193	227	136	87	46	34	13	2093
mar 24-janv	10	8	3	3	4	22	51	59	187	165	79	92	102	121	132	101	111	169	229	171	103	61	48	17	2048
VL	0	0	0	0	0	2	5	8	14	23	22	21	22	13	27	30	33	17	23	9	6	2	1	0	278
PL	10	8	3	3	4	24	56	67	201	188	101	113	124	134	159	131	144	186	252	180	109	63	49	17	2326
TV	10	5	3	3	6	24	57	49	211	171	109	135	113	151	132	169	140	215	261	173	78	84	40	31	2370
jeu 26-janv	15	4	1	3	3	21	54	46	203	162	97	69	86	133	135	105	90	177	234	143	88	51	40	33	1993
VL	0	0	0	0	0	3	4	4	12	26	11	24	24	16	26	33	20	24	14	6	3	2	0	0	252
PL	15	4	1	3	3	24	58	50	215	188	108	93	110	149	161	138	110	201	248	149	91	53	40	33	2245
TV	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	
Moyenne VL	14	8	8	5	5	18	37	40	142	123	81	90	94	113	122	110	102	158	191	139	86	59	34	24	1803
Moyenne PL	0	0	0	0	0	1	3	5	14	20	14	19	17	11	16	20	17	16	12	6	3	1	0	0	193
Moyenne TV	14	8	8	5	5	19	40	44	156	143	95	109	110	124	138	130	120	174	203	144	89	60	34	24	1996

Moyenne journalière : 1996 véhicules
(VL) : 1803 (90,3 %)
(PL) : 193 (9,7 %)

Heures en moyenne les plus chargées : 18h-19h avec 203 véhicules soit 10,2 % de la moyenne journalière
(VL) : 18h-19h 191 10,6 %
(PL) : 9h-10h 20 10,4 %

Circulation moyenne de nuit (de 22h à 6h) : 117 véhicules soit 5,9% de la moyenne journalière
(VL) : 116 6,4 %
(PL) : 1 0,5 %

Tous sens de circulation confondus entre la RD. 60 et la RN. 31.

Période du Vendredi 16 avril au Mercredi 21 avril 2004.
Stéibes

	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	TOT/J	
ven 16-avr	7	4	1	2	13	31	25	95	105	101	102	101	112	93	100	122	155	183	164	132	82	38	35	21	1824	
VL	0	0	0	1	1	14	12	18	17	6	12	12	10	17	5	6	5	0	0	0	0	0	0	0	150	
PL	7	4	1	3	14	33	26	106	119	113	120	118	118	105	112	132	172	188	170	137	82	38	35	21	1974	
TV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VL	21	5	4	4	5	10	22	23	71	110	128	114	138	105	118	99	137	131	122	84	42	16	30	19	1558	
PL	0	0	0	0	1	0	2	6	5	2	4	3	6	3	3	1	3	1	1	0	0	0	0	0	44	
TV	21	5	4	4	6	10	24	29	76	112	132	117	144	108	121	102	138	134	123	85	42	16	30	19	1602	
dim 18-avr	VL	28	17	16	6	7	9	8	25	40	66	114	108	65	48	40	59	56	81	78	73	44	32	14	14	1048
PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	4	1	0	0	1	0	0	0	0	10	
TV	28	17	16	6	7	9	8	25	40	66	116	108	65	49	41	63	57	81	78	74	44	32	14	14	1058	
lun 19-avr	VL	5	3	1	3	10	16	27	106	76	57	52	57	73	89	78	113	126	155	126	71	53	25	21	4	1347
PL	0	0	0	0	2	4	4	12	16	13	10	11	5	13	12	12	11	11	1	1	1	0	0	0	139	
TV	5	3	1	3	12	20	31	118	92	70	62	68	78	102	90	125	137	166	127	72	54	25	21	4	1486	
mar 20-avr	VL	1	4	0	5	16	18	34	107	88	77	95	94	79	91	96	102	137	165	135	84	74	43	21	8	1574
PL	0	0	0	0	3	2	4	11	13	12	9	11	6	5	8	17	18	11	2	1	1	0	1	0	135	
TV	1	4	0	5	19	20	38	118	101	89	104	105	85	96	104	119	155	176	137	85	75	43	22	8	1709	
mer 21-avr	VL	8	1	1	14	16	34	119	72	78	79	89	70	92	86	108	128	186	153	83	72	40	25	14	1569	
PL	0	0	0	0	4	4	12	13	14	10	12	14	11	16	11	17	6	4	3	3	1	0	0	0	155	
TV	8	1	1	1	14	20	38	131	85	92	89	101	84	103	102	119	145	192	157	86	75	41	25	14	1724	
Moyenne VL	12	6	4	4	11	17	25	79	75	82	95	94	90	86	86	101	123	150	130	88	61	32	24	13	1487	
Moyenné PL	0	0	0	1	2	3	9	10	9	9	9	6	8	9	10	11	6	2	2	1	0	0	0	0	106	
Moyenne TV	12	6	4	4	12	19	28	88	86	90	104	103	96	94	95	110	134	156	132	90	62	33	25	13	1592	

Moyenne journalière : 1592 véhicules
(VL) : 1487 (93.4 %)
(PL) : 106 (6.7 %)

Heures en moyenne les plus chargées : 17h-18h avec 156 véhicules soit 9.8 % de la moyenne journalière
(VL) : 17h-18h 150 10.1 %
(PL) : 16h-17h 11 10.4 %

Circulation moyenne de nuit (de 22H à 6H) : 95 véhicules soit 6% de la moyenne journalière
(VL) : 91 6.1 %
(PL) : 3 2.8 %

IV.2.4 Mesure de bruit résiduel - SIM Engineering - Août 2018

IPSB

TEREOS Chevrières (60)

Mesures de bruit résiduel



Réf. Sim Engineering : 18GAC109

Le 27 août 2018

Maxence BON

03.66.48.00.10

m.bon@sim-engineering.com



Suivi d’Affaire

Révisions du document :

Révision	Nature de révision	Date
0	Version initiale	27/08/2018

Suivi :

	Rédacteur	Visa
Nom	BON	KANA
Prénom	Maxence	Andres
Date	27/08/2018	27/08/2018

Sommaire

Suivi d’Affaire.....	2
Sommaire.....	3
INTRODUCTION & GENERALITES.....	4
1. Objet de l’étude	5
2. Contexte réglementaire	5
2.1. Principales définitions	6
2.2. Textes réglementaires.....	7
CAMPAGNE DE MESURES	8
3. Généralité sur les mesures.....	9
4. Conditions de mesurage	10
4.1. Conditions météorologiques	10
4.2. Conditions de fonctionnement du site.....	12
5. Position des points de mesure	13
5.1. En Limite de Propriété.....	13
5.2. En Zone à Emergence réglementée.....	14
5.3. Informations sur les points de mesure	15
RESULTATS & ANALYSE.....	17
6. Résultats des mesures.....	18
6.1. Tableau de résultats en limite de propriété	18
6.2. Tableau de résultats en ZER	19
CONCLUSION & PERSPECTIVES	20
ANNEXES	22
Annexe 1 Notions d’acoustique	23
Annexe 2 Norme NF S 31-010 : « Caractérisation et Mesurage des Bruits de l’Environnement »	26
Annexe 3 Méthodologie estimation qualitative météorologique	27
Annexe 4 Évolution temporelle et niveaux sonores pour les points en zone à émergence réglementée et limite de propriété.....	28

Introduction & Généralités

1. Objet de l'étude

A la demande de la société IPSB représentée par Madame ROBIN, nous avons effectué les présentes mesures acoustiques sur le site TEREOS de Chevrières (60).

Ces mesures s'inscrivent dans le cadre d'un contrôle des émissions sonores liées au fonctionnement des installations. Les mesures ont été effectuées site à l'arrêt pour caractériser le bruit résiduel. Ces valeurs permettront de déterminer la conformité du site avec les critères définis par l'arrêté d'exploitation lors de la prochaine campagne de mesure de bruit ambiant.

Il est important de noter que des mesures de bruit résiduel ont été réalisées en Limite de Propriété, toutefois ces mesures ne sont pas réglementaires. Ces mesures ont été réalisées à titre informatif.

2. Contexte réglementaire

Les émissions sonores de l'établissement sont soumises aux prescriptions des textes suivants :

- Arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation

Les principales caractéristiques de ces textes sont présentées ci-après.

2.1. Principales définitions

Bruit résiduel

Ensemble des bruits habituels en l'absence du bruit émis par l'objet de l'étude.

Bruit particulier

Bruit émis par l'objet de l'étude seul en dehors du bruit résiduel.

Bruit ambiant

Bruit total existant, incluant le bruit résiduel et le bruit particulier.

Émergence

Différence entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit résiduel.

Dans le cas d'un établissement soumis à autorisation préfectorale, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

Zone à Émergence Réglementée (ZER)

La Zone à Émergence Réglementée inclut les zones suivantes :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisation opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures, à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Contrôle de l'émergence

Le contrôle de l'émergence s'effectue au niveau des ZER les plus proches de l'établissement.

Dans le cas où la différence entre le niveau équivalent L_{Aeq} et l'indice fractile L_{50} est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{50} .

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant, pour la bande considérée :

Bande de 1/3 d'octave	De 50 Hz à 315 Hz	De 400 Hz à 1250 Hz	De 1,6 kHz à 8 kHz
Critère de tonalité marquée	10 dB	5 dB	5 dB

2.2. Textes réglementaires

2.2.1. Arrêté ministériel du 23 janvier 1997

- **En zone à émergence réglementée**, les émissions sonores de doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après :

Niveau de bruit ambiant en ZER	Emergences admissibles en ZER	
	DIURNE 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	NOCTURNE 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
> 35 dB(A) ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

- **En limites de propriété**, l'arrêté fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminées de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences.

Les valeurs fixées par l'arrêté ne peuvent excéder **70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit**, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

- **Tonalité marquée**
Si le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée, sa durée d'apparition ne devra pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne.

2.2.2. Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation

L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation reprend intégralement les prescriptions de l'arrêté ministériel du 23 Janvier 1997 et définit les niveaux admissibles en limite de propriété :

Niveaux de bruit ambiant admissibles en Limite de Propriété	
DIURNE 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	NOCTURNE 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
70 dB(A)	60 dB(A)

1^{ère} PARTIE

Campagne de mesures

3. Généralité sur les mesures

Opérateur :

Maxence BON

Dates d'intervention

Du 13 août au

Matériel utilisé

Les mesures ont été réalisées à l'aide du matériel suivant :

- Sonomètres Brüel&Kjær Type 2250 Light de classe 1 :
 - BK1, n° de série : 2625716
 - BK2, n° de série : 2625713
 - BK3, n° de série : 2566854
 - BK4, n° de série : 2566855
 - BK6, n° de série : 2675652
 - BK7, n° de série : 3009010

Le matériel de mesure a été calibré in situ à l'aide du matériel suivant :

- Calibreur Cirrus Type CR515
 - CAL0, n° de série : 57316

Les conditions météorologiques ont été relevées in situ à l'aide du matériel suivant :

- Station météorologique portable KESTREL, type 4500NV :
 - KES1, n° de série : 672786

Les résultats ont été exploités à l'aide des logiciels suivants :

- SIM-LEA, logiciel d'exploitation des résultats développé par Sim Engineering

Norme de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément aux prescriptions de la norme suivante :

- NF S 31-010 de décembre 1996 relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ;

4. Conditions de mesurage

4.1. Conditions météorologiques

4.1.1. Méthodologie de mesure

Lors de la campagne de mesure, les conditions météo ont été relevées in situ le 14/08/2018, selon les caractéristiques suivantes.

Sonde Kestrel (un relevé toutes les 10 minutes)

La direction et la vitesse du vent, l'humidité relative et la température sont relevés in situ et moyennés sur les 10 minutes précédant l'horaire de relevé.

4.1.2. Tableau de relevés

Les conditions de mesurage de la norme NF S 31-010 sont vérifiées si les conditions météo ne présentent pas des vitesses de vent supérieures à 5 m/s soit 18 km/h et de pluie marquée.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs relevées :

Date	Heure	Température °C	Humidité %	Direction vent	Vitesse vent km/h	Précipitation mm
13/08/2018	12:00	20,2	75,5	SSW	13,6	0,0
13/08/2018	13:00	21,0	72,2	SSW	10,4	0,0
13/08/2018	14:00	19,9	88,6	SW	8,9	3,1
13/08/2018	15:00	20,6	84,3	SW	6,4	0,0
13/08/2018	16:00	22,5	68,4	SSW	9,1	0,0
13/08/2018	17:00	21,7	67,6	SW	5,6	0,0
13/08/2018	18:00	22,6	64,7	SW	6,0	0,0
13/08/2018	19:00	22,0	64,8	S	3,6	0,0
13/08/2018	20:00	20,7	67,4	WSW	2,6	0,0
13/08/2018	21:00	18,1	76,6	SW	1,6	0,0
13/08/2018	22:00	16,9	82,8	SW	1,9	0,0
13/08/2018	23:00	15,9	87,9	SW	1,2	0,0
14/08/2018	00:00	15,1	92,4	WSW	0,6	0,0
14/08/2018	01:00	15,0	93,8	SW	2,0	0,0
14/08/2018	02:00	14,8	94,8	SW	1,4	0,0
14/08/2018	03:00	14,7	94,9	SW	1,5	0,0
14/08/2018	04:00	14,4	96,6	SSW	0,6	0,0
14/08/2018	05:00	14,6	97,2	SSW	1,8	0,0
14/08/2018	06:00	15,4	96,2	SSW	1,4	0,0
14/08/2018	07:00	16,4	94,1	SSW	2,8	0,0
14/08/2018	08:00	17,5	91,4	SW	3,0	0,0
14/08/2018	09:00	19,3	85,5	SW	3,4	0,0
14/08/2018	10:00	21,6	76,9	SW	3,7	0,0
14/08/2018	11:00	25,1	62,9	SSW	1,0	0,0
14/08/2018	12:00	25,1	54,4	SW	0,0	0,0
14/08/2018	13:00	26,7	56,2	SSW	0,0	0,0
14/08/2018	14:00	27,5	52,8	SSW	0,0	0,0
14/08/2018	15:00	26,2	49,6	NNW	0,0	0,0

Les périodes dont les conditions météorologiques ne correspondent pas aux préconisations de la norme ont été retirées de l'analyse.

La méthodologie et les tableaux récapitulatifs de l'estimation qualitative par point de mesure de l'influence des conditions météorologiques heure par heure sur les relevés sonométriques sont présentés en **Annexes**.

4.2. Conditions de fonctionnement du site

Lors de notre intervention, le site était à l'arrêt. Seules les installations ne pouvant s'arrêter (station d'épuration etc.) fonctionnaient.

De plus, il est important de noter que des opérations de maintenance étaient en cours sur le site lors de notre intervention. C'est pourquoi nous avons exclu de nos mesures la plage horaire 8h00 – 17h00 afin de nous affranchir de ces travaux ainsi que des passages de camion sur le site.

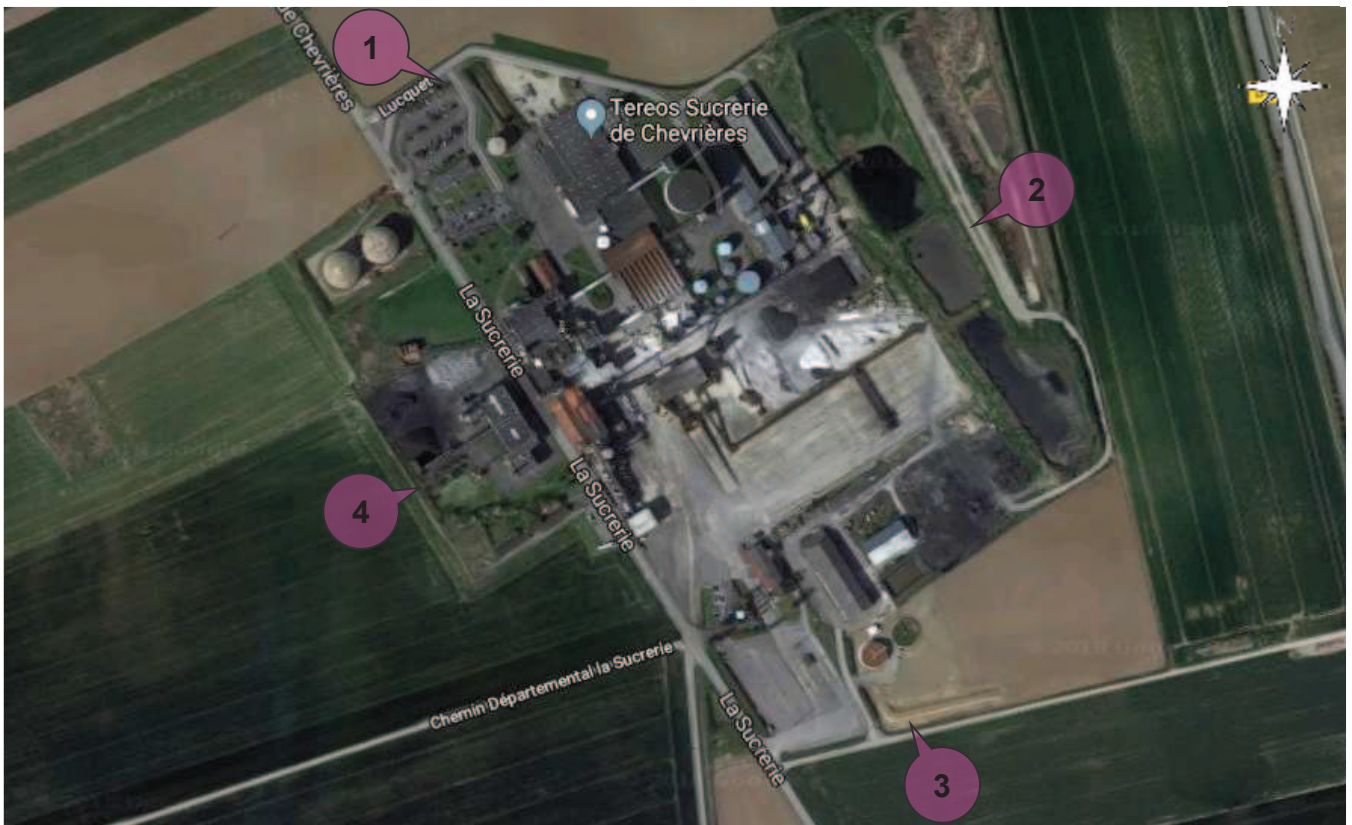
Les niveaux sonores résiduels en période diurne seront donc caractérisés dans l'intervalle horaire 17h00 – 22h00.

5. Position des points de mesure

5.1. En Limite de Propriété

Pour l'ensemble des points de mesure, le microphone était placé à :

- 1,5 m du sol ou de tout obstacle,
- à 1 m ou plus de toute surface réfléchissante
- à 2 m ou plus des façades de bâtiment.



Légende :



Mesure Résiduel longue durée

5.2. En Zone à Emergence réglementée

Pour l'ensemble des points de mesure, le microphone était placé à :

- 1,5 m du sol ou de tout obstacle,
- 1 m ou plus de toute surface réfléchissante
- 2 m ou plus des façades de bâtiment.






Légende :






Mesure Résiduel longue durée

5.3. Informations sur les points de mesure

Mesure de bruit résiduel

	LP / ZER	Informations	Photo
Point 1	LP	Point situé au Nord du site, à proximité du poste de garde.	
Point 2	LP	Point situé à l'Est du site	
Point 3	LP	Point situé au Sud du site, à proximité de la station d'épuration	

<p>Point 4</p>	<p>LP</p>	<p>Point situé à l'Ouest du site, à proximité de la chaufferie</p>	
<p>Point A</p>	<p>ZER</p>	<p>Point situé au Nord du site, au n°797 rue de Chevrières, à Grandfresnoy</p>	
<p>Point B</p>	<p>ZER</p>	<p>Point situé au Sud du site, au niveau de la ferme située rue de la Galette à Chevrières</p>	

2^{nde} PARTIE

Résultats & analyse

6. Résultats des mesures

Les résultats des mesures font l'objet des planches jointes en **Annexes** du présent rapport.

6.1. Tableau de résultats en limite de propriété

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores relevés. Ces niveaux sont donnés pour les périodes réglementaires diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h). Toutefois, en raison des travaux de maintenance réalisés sur le site, nous avons retenu les périodes 17h00 – 22h00 pour caractériser la période diurne.

BRUIT AMBIANT en LIMITE DE PROPRIETE							
Lieu	Période	Début	Fin	LAeq dB(A)	L90 dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)
Point 1	Diurne	13/08/2018 12:01	14/08/2018 11:08	53,5	46,5	49	51,5
	Nocturne	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	49,5	49	49,5	50
Point 2	Diurne	13/08/2018 12:38	14/08/2018 11:17	40,5	36,5	39	43
	Nocturne	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	35,5	32,5	34,5	37,5
Point 3	Diurne	13/08/2018 12:52	14/08/2018 11:24	45,5	32,5	39,5	49
	Nocturne	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	38,5	29	31	43
Point 4	Diurne	13/08/2018 12:15	14/08/2018 11:01	42,5	31	39	46
	Nocturne	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	33,5	25,5	28	34

Commentaire

En période nocturne, les niveaux résiduels sont relativement plus élevés aux points 1 et 2 (respectivement 49,5 dB(A) et 35,5 dB(A) est plus faibles aux points 3 et 4 (respectivement 31 dB(A) et 28 dB(A)).

Indicateur retenu

Pour estimer le niveau de bruit résiduel en limite de propriété du site, et étant donné l'impact du trafic routier de la rue de Chevrières, nous utilisons l'indice fractile L50 dans le cas où la différence entre LAeq – L50 > 5 afin de nous affranchir au mieux de l'impact du trafic routier de la route de Chevrières.

6.2. Tableau de résultats en ZER

6.2.1. Niveau de bruit résiduel

Le tableau ci-dessous présente le niveau de bruit **résiduel** en zone à émergences réglementées. Ces niveaux sont donnés pour les périodes réglementaires diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h) ainsi que pour la période nocturne la plus calme (d'une durée minimale de 30 minutes).

BRUIT RESIDUEL en ZER							
Lieu	Période	Début	Fin	LAeq dB(A)	L90 dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)
Point A	Diurne	13/08/2018 13:12	14/08/2018 10:40	50	39,5	41	47,5
	Nocturne	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	48,5	40	42	43,5
	Nocturne calme	14/08/2018 03:38	14/08/2018 04:08	41	40	40,5	42
Point B	Diurne	13/08/2018 13:26	14/08/2018 10:48	47,5	35,5	44	51,5
	Nocturne	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	35,5	25	30	39,5
	Nocturne calme	14/08/2018 01:28	14/08/2018 01:58	28,5	25	27	30

Commentaires

Nous pouvons constater que le niveau de bruit au point A est conditionné de jour comme de nuit, ce qui est également le cas au point 1 en limite de propriété. Nous pouvons constater sur les spectres des mesures réalisées (voir annexes) une émergence spectrale à 50Hz, fréquence caractéristique des transformateurs de poste électrique. Nous pouvons donc penser que le point A est impacté par le poste électrique situé à proximité.

Une tonalité marquée est également constatée au point A à 1,6kHz (nous pouvons penser que cette tonalité marquée provient du grésillement des lignes électrique).

Le niveau sonore mesuré au point A (42 dB(A)) est donc nettement supérieur à celui relevé au point B (30 dB(A)).

Indicateur retenu

Nous retenons l'indice fractile L50 dans le cas où la différence entre LAeq – L50 < 5.

Conclusion & Perspectives

Conclusion

La campagne avait pour objectif de caractériser le bruit résiduel au deux points situés en ZER, point A et point B ainsi que d'estimer, à titre informatif car non réglementaire, le niveau de bruit en limite de propriété du site.

Nous avons pu constater que les points A en ZER et 1 en LP, semblent conditionnés par le poste électrique situé à proximité. Les niveaux sont donc stables de jour comme de nuit (41 dB(A) en période diurne et 42 dB(A) en période nocturne au point A et 49 dB(A) et 49,5 dB(A) au point 1). Cela est confirmé et visible sur l'évolution temporelle du point A fourni en annexe, page 29 et 37.

Le point B est quant à lui plus éloigné du site et rien ne semble le conditionner, les niveaux mesurés y sont donc plus faibles (47,5 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne).

Lors de la prochaine campagne de bruit ambiant (site en fonctionnement), nous confronterons les valeurs de bruit résiduel aux valeurs de bruit ambiant afin de caractériser la conformité réglementaire du site.

Annexes

Annexe 1 Notions d'acoustique

Les notions abordées dans ce rapport de mesure sont explicitées dans la norme NFS 31-010. Leurs définitions sont les suivantes :

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A : LAeq,T

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu et stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_a^2} dt \right]$$

LAeq,T : est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2 ;

P0 : est la pression acoustique de référence 20µPa ;

PA(t) : est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court » : LAeq,t

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps « court ». Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole T. Le LAeq court est utilisé pour obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s. Dans ce cas, on peut calculer par exemple le niveau continu équivalent du bruit particulier par la formule suivante :

$$L_{Aeq,T_{part}} = 10 \log \left[\frac{1}{T_{part}} \sum_{i=1}^N \tau \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,\tau,i})} \right]$$

Tpart : est la durée totale d'apparition du bruit particulier : $T_{part} = \tau \cdot N$,
 τ : est le temps d'intégration choisi pour la détermination des LAeq courts,

N: est le nombre total de valeurs de LAeq courts décrivant la contribution énergétique du bruit particulier considéré,

LAeq,τ : est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court ».

Niveau acoustique fractile : LAN,τ

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est LAN,τ, par exemple L90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique moyenne pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

NB : Dans le cas de mesures en continu, l'intervalle d'observation est égal à l'intervalle de mesurage, sinon il est plus grand.

Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant.

Bruit résiduel

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruits particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Émergence

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

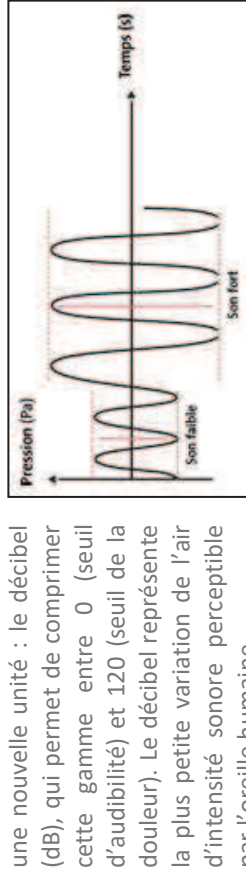
Tonalité

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement supérieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée:
Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10s.

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Mesurer le bruit

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel



(dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 120 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.

Additionner les bruits

Les décibels sont des **logarithmes**, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux.

Pour rester simple, sachez que...

si le niveau du bruit double, cela correspond à l'émission de 3 dB de plus.

s'il diminue de moitié, son niveau aura 3 dB de moins.

Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent :

Pour des bruits de niveaux très sensiblement différents (≥ 10 dB)

20 dB + 50 dB \approx 70 dB

20 dB + 50 dB = 50 dB

Le bruit le plus fort masque le plus faible.

Pour des bruits de niveaux équivalents (≤ 10 dB)

50 dB + 50 dB \approx 100 dB

50 dB + 50 dB = 53 dB

Échelle de bruit

L'échelle du bruit s'étend de **0 dB (seuil d'audibilité) à 130 dB (seuil de la douleur)**. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB. Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

Le graphique ci-contre présente en image une échelle de bruit.

Le décibel pondéré A

Le décibel pondéré A est une correction par bande de fréquence du niveau décibel afin de se rapprocher de la perception de l'oreille humaine.

La pondération effectuée par bande d'octave est présentée dans le tableau ci-dessous (ici entre 63 et 4000 Hz) :

Bande de fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4kHz
Pondération A (dB)	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	1



Annexe 2

Norme NF S 31-010 : « Caractérisation et Mesurage des Bruits de l'Environnement »

Pour les mesurages extérieurs, la classe « expertise » impose les conditions suivantes :

Appareillage de mesures

Les mesurages sont faits avec un sonomètre intégrateur de classe 1.
Un calibrage doit être fait au moins avant et après chaque série de mesurage.

Conditions de mesurage conventionnelles (mesurages à l'extérieur)

Les mesurages doivent être effectués à l'intérieur des limites de la propriété exposée au bruit à des emplacements jugés **représentatifs** de la situation sonore considérée.
La hauteur de mesurage au-dessus du sol ou d'un obstacle doit être comprise **entre 1,2m et 1,5m**. Ces emplacements doivent se trouver à au moins **1m** de toute surface réfléchissante.
En façade d'un immeuble, les emplacements de mesurage doivent être situés à **2m en avant** des parties les plus avancées des façades ou des toitures et **entre 1,2m et 1,5m au-dessus** de chaque niveau d'étage considéré. Si l'emplacement se trouve en face d'une fenêtre, celle-ci doit être fermée.

Conditions de mesurage spécifiques

Pour l'appréciation de la représentativité des conditions de mesurage, il convient de tenir compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux. Le mesurage ne devra en aucun cas être effectué à moins de 0,50m d'une surface (la précision des mesurages diminuant avec la proximité des surfaces).

Gamme d'analyse

Elle couvre normalement les **1/3 d'octaves** de 50Hz à 10kHz.

Conditions météorologiques

Deux zones d'éloignement « source-point de mesure » sont considérées : **de 0 à 40 m**, les conditions météorologiques n'ont qu'une influence négligeable ; **à 40m et au-delà**, il convient d'estimer les conditions de vents (U) et de température (T) influant sur les conditions de propagation. Ces estimations doivent être relevées heure par heure pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage.
Les mesurages ne doivent pas être réalisés quand la vitesse du vent est supérieure à **5m/s** ou en cas de **pluie marquée**.

Indicateurs

L'indicateur préférentiel est l'émergence en niveau global pondéré A (L_{Aeq}).
Lors des mesurages, il faut veiller à ce que le bruit résiduel intègre l'ensemble des bruits correspondants à l'occupation normale du lieu considéré ainsi qu'à l'utilisation et au fonctionnement normal des équipements, infrastructures et installations du voisinage.
Suivant l'objet du mesurage, il peut être nécessaire de s'intéresser à des périodes temporelles bien précises ou bien d'utiliser un descripteur acoustique mieux adapté à la situation (indices fractiles, Leq Gauss).
L'analyse statistique (au mois L90, L50 et L10) permet de caractériser les modifications de l'ambiance sonore. Dans cette méthode, les indices fractiles sont calculés avec une durée d'intégration de **1s**.

Acquisition de données

Les mesurages peuvent être effectués de façon continue ou par intermittence pendant un intervalle d'observation, de durée telle, que les résultats puissent être considérés comme représentatifs de la situation acoustique considérée.
Si l'on veut obtenir une répartition fine des événements acoustiques pendant l'intervalle d'observation, il faut effectuer des mesurages de L_{Aeq} **courts** de façon continue au cours de cet intervalle.

Annexe 3

Méthodologie estimation qualitative météorologique

D'après la norme NFS 31-010, deux critères météorologiques (conditions de vent et température, appréciées sans mesure, par simple observation) sont associés à chaque point de mesure dont le codage figure ci-dessous :

Conditions de vent :

- U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur
- U2 : Vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire
- U3 : Vent nul ou vent quelconque de travers
- U4 : Vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant ($\pm 45^\circ$)
- U5 : Vent fort portant

Température :

- T1 : Jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent
- T2 : Mêmes conditions que T1 mais au moins une **est** non vérifiée
- T3 : Lever de soleil **ou** coucher du soleil ou (temps couvert **et** venteux **et** surface pas trop humide)
- T4 : Nuit **et** (nuageux **ou** vent)
- T5 : Nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible

Une fois le codage effectué en chaque point, une estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- : Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- : Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- Z : Effets météorologiques nuls ou négligeables
- + : Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
- ++ : Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Annexe 4

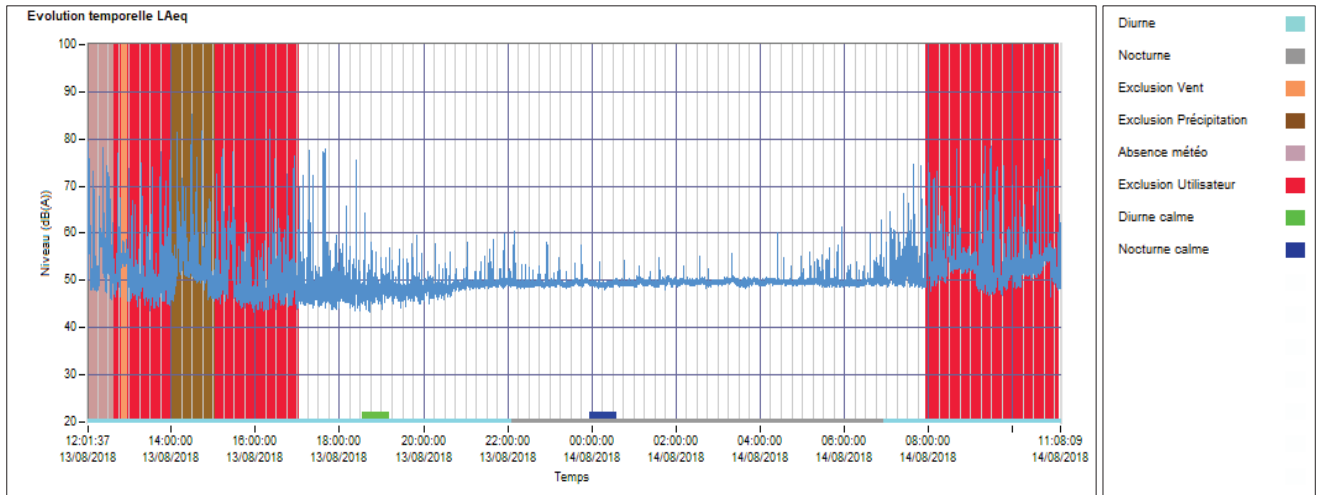
Évolution temporelle et niveaux sonores pour les points en zone à émergence réglementée et limite de propriété

Les résultats des mesures font l'objet des ci-après, elles contiennent :

- Une courbe représentative de l'évolution temporelle des niveaux sonores mesurés, avec :
 - En abscisse : le temps d'évolution
 - En ordonnée : le niveau de pression en dB(A)
 - L'affichage des marqueurs utilisés pour définir les différents intervalles de mesurage
- Un tableau présentant l'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques en chaque point de mesure, heure par heure
- Un tableau présentant les indicateurs mesurés durant les différents intervalles de mesurage
- Des diagrammes représentatifs de l'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave des niveaux sonores mesurés durant les principaux intervalles de mesurage
Ces diagrammes permettent en particulier de détecter d'éventuelles tonalités marquées, avec :
 - En abscisse : la fréquence en tiers d'octave
 - En ordonnée : le niveau de pression linéaire par bande de fréquence et en global pondéré A
- Un tableau présentant les niveaux sonores mesurés par bande de tiers d'octave durant les différents intervalles de mesurage

POINT 1 - 13/08/2018 - BK1

Evolution temporelle - Point 1 - 13/08/2018 - BK1



Spectres du niveau de bruit - Point 1 - 13/08/2018 - BK1

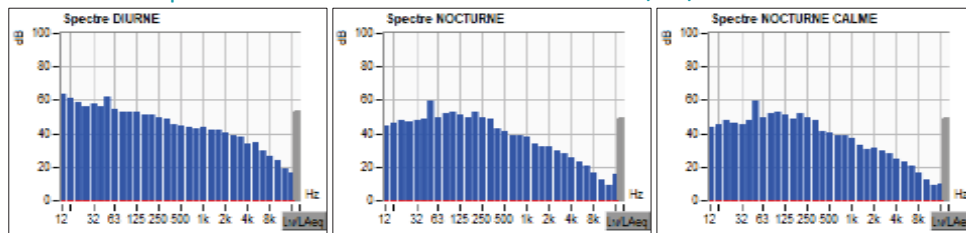


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	L'Aeq	L50	L90	L10
DIURNE	13/08/2018 12:01	14/08/2018 11:08	06:00:00	53,4	48,9	46,7	51,6
NOCTURNE	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	09:00:00	49,7	49,6	49,1	50,1
NOCTURNE CALME	14/08/2018 00:00	14/08/2018 00:30	00:30:00	49,2	49,2	48,9	49,6

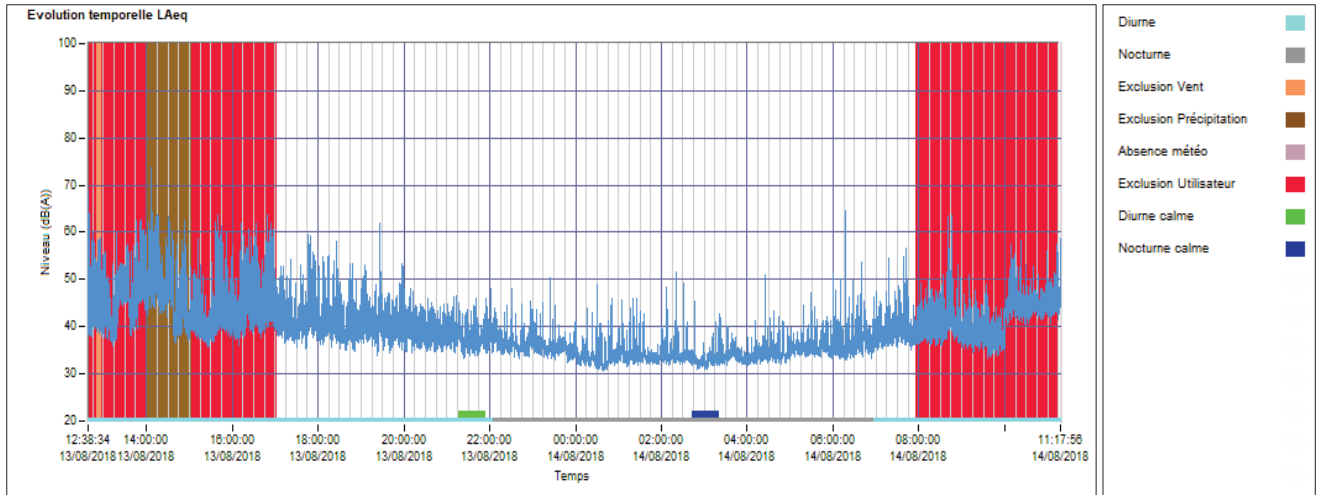
Tableau récapitulatif des données spectrales - niveaux de bruit en dB

NOM f(Hz) :	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
DIURNE	63,5	61,2	58,6	56,3	57,6	55,9	61,9	54,6	53,0	53,2	52,5	51,4	51,4	49,6	48,6	45,5	44,8	43,4	43,2	43,9
NOCTURNE	44,8	46,0	48,3	47,4	47,7	48,9	59,5	49,8	51,8	53,0	51,6	49,5	52,7	50,0	48,5	42,7	41,1	39,2	39,2	37,9
NOCTURNE CALME	43,9	45,3	47,6	45,9	45,5	48,0	59,9	49,3	51,8	52,7	51,0	49,0	52,4	49,8	47,8	41,7	40,2	38,7	39,0	37,2

NOM f(Hz) :	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
DIURNE	42,6	41,8	40,4	38,5	38,2	34,3	34,4	30,0	26,7	24,1	19,3	16,6
NOCTURNE	33,9	32,0	32,0	30,0	28,3	25,5	23,5	20,8	16,8	12,6	9,2	15,5
NOCTURNE CALME	32,7	30,7	31,3	29,4	28,0	25,0	23,2	20,6	16,4	12,7	9,1	10,2

POINT 2 - 13/08/2018 - BK6

Evolution temporelle - Point 2 - 13/08/2018 - BK6



Spectres du niveau de bruit - Point 2 - 13/08/2018 - BK6

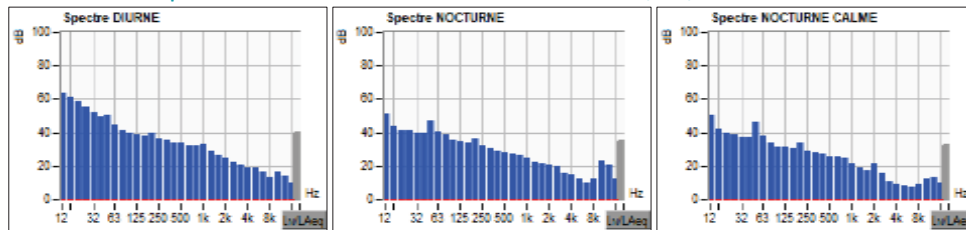


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
DIURNE	13/08/2018 12:38	14/08/2018 11:17	06:00:00	40,7	39,2	36,5	42,8
NOCTURNE	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	09:00:00	35,6	34,5	32,7	37,3
NOCTURNE CALME	14/08/2018 02:46	14/08/2018 03:16	00:30:00	33,0	32,7	31,8	34,2

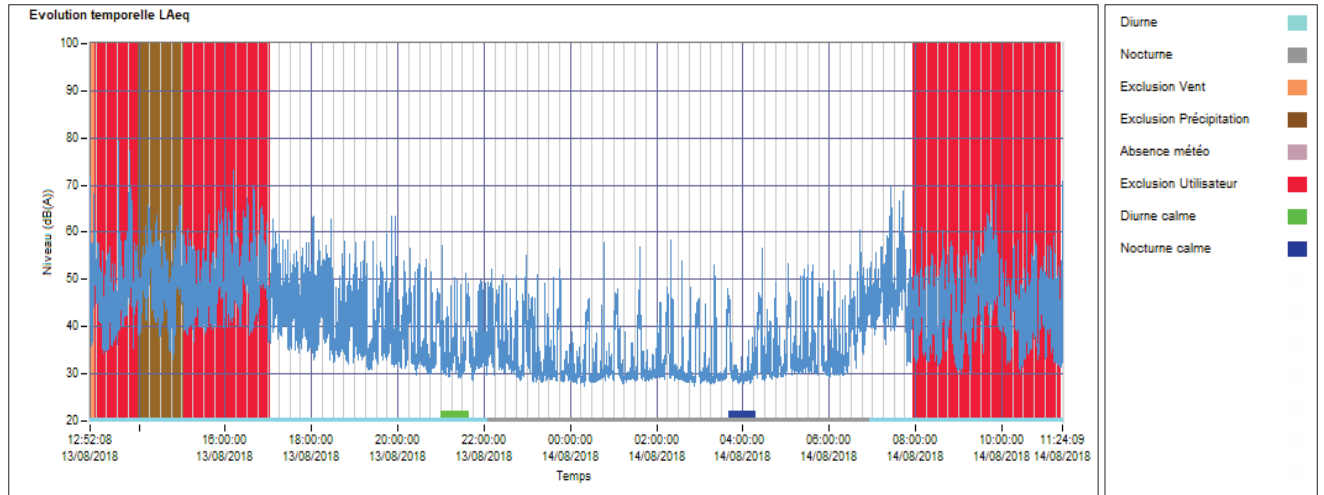
Tableau récapitulatif des données spectrales - niveaux de bruit en dB

NOM f(Hz) :	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
DIURNE	63,6	60,9	58,4	55,5	52,4	49,2	50,6	44,4	41,7	39,7	38,5	38,0	39,9	36,7	35,3	33,9	33,5	32,2	31,9	33,3
NOCTURNE	51,3	43,4	41,3	41,4	40,0	39,8	47,1	40,1	38,5	35,3	34,6	34,1	36,6	32,0	30,6	29,0	27,9	26,9	26,5	24,7
NOCTURNE CALME	50,8	42,1	39,4	39,0	36,9	37,4	46,6	37,6	34,0	31,4	31,3	30,9	33,8	29,0	28,1	27,0	25,4	25,2	24,6	21,8

NOM f(Hz) :	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
DIURNE	28,5	26,1	25,2	22,7	20,4	19,1	18,6	16,1	12,9	16,6	14,4	10,0
NOCTURNE	22,7	21,1	20,3	19,8	15,5	14,7	12,0	10,2	12,1	23,3	21,0	12,3
NOCTURNE CALME	19,4	17,6	21,2	16,0	10,7	9,2	8,7	7,8	9,0	12,7	13,3	9,8

POINT 3 - 13/08/2018 - BK4

Evolution temporelle - Point 3 - 13/08/2018 - BK4



Spectres du niveau de bruit - Point 3 - 13/08/2018 - BK4

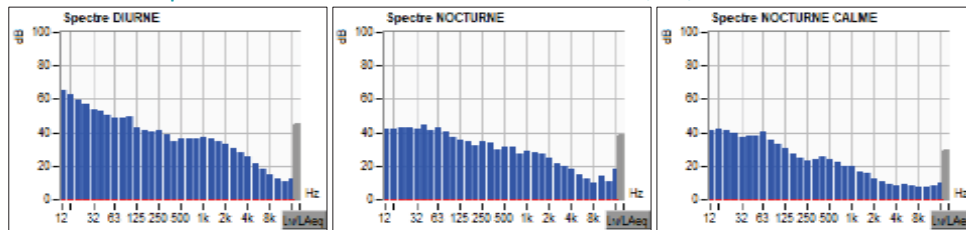


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
DIURNE	13/08/2018 12:52	14/08/2018 11:24	06:00:00	45,6	39,3	32,3	49,1
NOCTURNE	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	09:00:00	38,5	31,1	29,0	43,1
NOCTURNE CALME	14/08/2018 03:43	14/08/2018 04:12	00:30:00	29,8	29,4	28,5	30,5

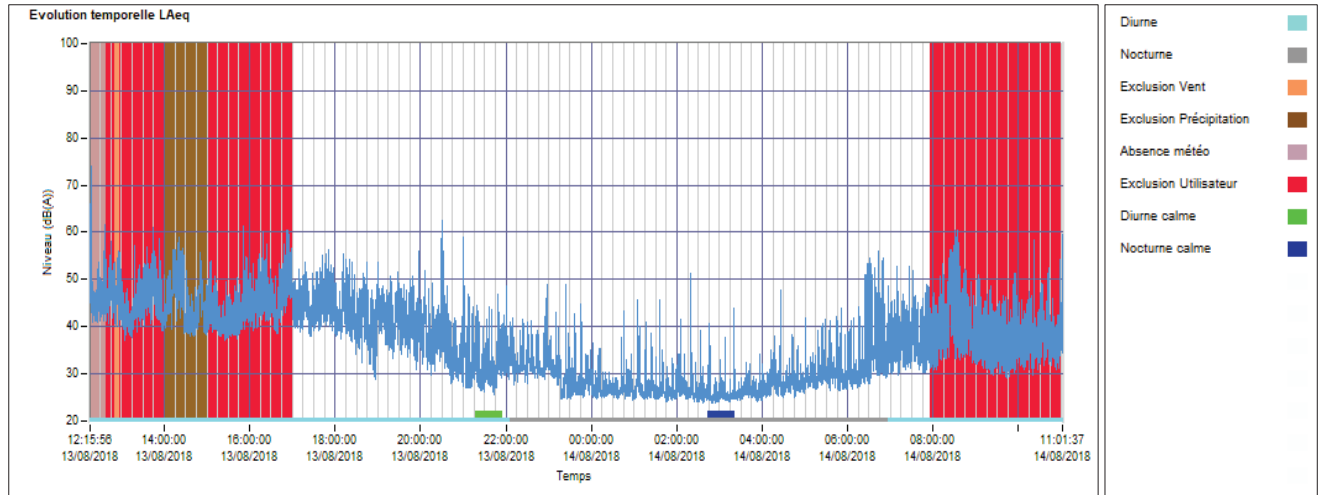
Tableau récapitulatif des données spectrales - niveaux de bruit en dB

NOM f(Hz) :	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
DIURNE	64,9	62,5	59,5	56,9	53,6	53,0	50,7	49,1	48,8	49,8	43,0	41,6	40,6	41,2	38,5	34,9	36,1	36,4	36,8	37,0
NOCTURNE	42,4	42,1	42,6	42,8	42,4	45,0	41,7	42,7	40,5	37,0	35,7	34,3	32,2	34,4	34,1	29,6	31,6	31,2	27,3	29,0
NOCTURNE CALME	41,3	42,0	41,4	39,8	37,2	38,3	37,8	40,3	35,5	33,1	30,2	27,0	24,7	22,8	24,3	25,8	24,2	22,4	19,9	19,5

NOM f(Hz) :	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
DIURNE	36,2	34,7	32,8	30,4	28,1	25,4	21,6	18,5	15,1	12,3	10,7	12,3
NOCTURNE	28,0	27,3	25,1	21,8	19,7	17,8	14,7	12,6	10,3	14,4	10,4	18,3
NOCTURNE CALME	16,9	15,5	12,6	11,1	9,5	8,7	8,8	8,1	7,8	7,8	8,4	10,2

POINT 4 - 13/08/2018 - BK7

Evolution temporelle - Point 4 - 13/08/2018 - BK7



Spectres du niveau de bruit - Point 4 - 13/08/2018 - BK7

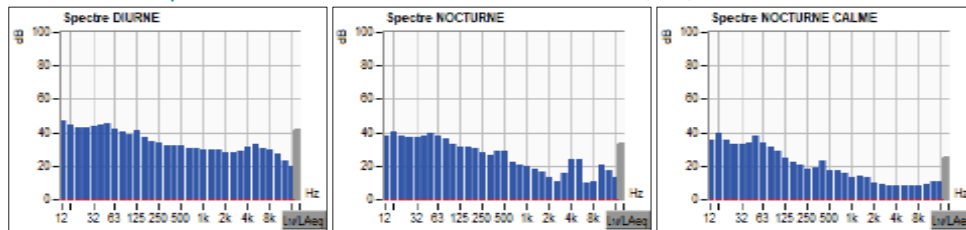


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
DIURNE	13/08/2018 12:15	14/08/2018 11:01	06:00:00	42,3	39,0	30,8	46,0
NOCTURNE	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	09:00:00	33,6	27,8	25,3	33,9
NOCTURNE CALME	14/08/2018 02:47	14/08/2018 03:17	00:30:00	25,8	25,1	24,5	27,6

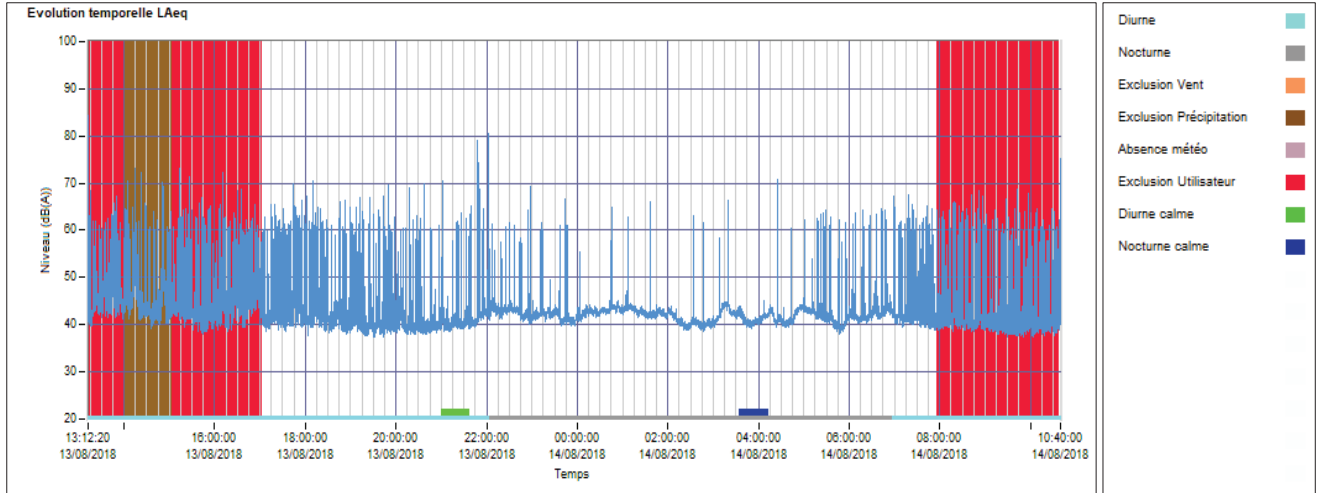
Tableau récapitulatif des données spectrales - niveaux de bruit en dB

NOM f(Hz) :	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
DIURNE	47,0	45,0	42,9	43,4	43,8	44,2	45,1	42,0	40,4	38,6	40,9	37,5	35,0	34,1	32,4	32,5	32,6	30,5	30,2	30,1
NOCTURNE	38,0	40,6	38,1	37,5	36,8	37,8	40,1	37,9	36,0	32,8	31,3	31,1	30,5	28,1	26,3	29,2	28,6	22,1	20,9	19,9
NOCTURNE CALME	35,7	39,8	35,7	33,1	32,7	34,2	38,2	34,0	31,4	29,3	25,0	22,2	20,7	18,3	18,9	23,0	17,0	17,3	15,9	13,3

NOM f(Hz) :	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
DIURNE	29,7	29,5	28,3	28,2	28,5	31,7	32,9	30,9	29,7	27,0	23,4	19,6
NOCTURNE	18,1	16,2	13,2	10,9	16,0	24,0	24,2	10,2	11,2	20,9	17,7	13,0
NOCTURNE CALME	13,7	12,9	10,3	9,3	8,0	8,6	8,2	8,4	8,5	8,7	11,2	11,1

POINT A - 13/08/2018 - BK3

Evolution temporelle - Point A - 13/08/2018 - BK3



Spectres du niveau de bruit - Point A - 13/08/2018 - BK3

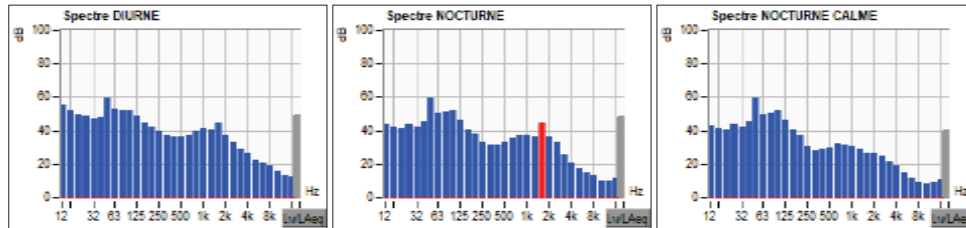


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
DIURNE	13/08/2018 13:12	14/08/2018 10:40	06:00:00	49,8	41,0	39,3	47,4
NOCTURNE	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	09:00:00	48,4	42,2	40,2	43,7
NOCTURNE CALME	14/08/2018 03:38	14/08/2018 04:08	00:30:00	40,8	40,7	40,0	41,8

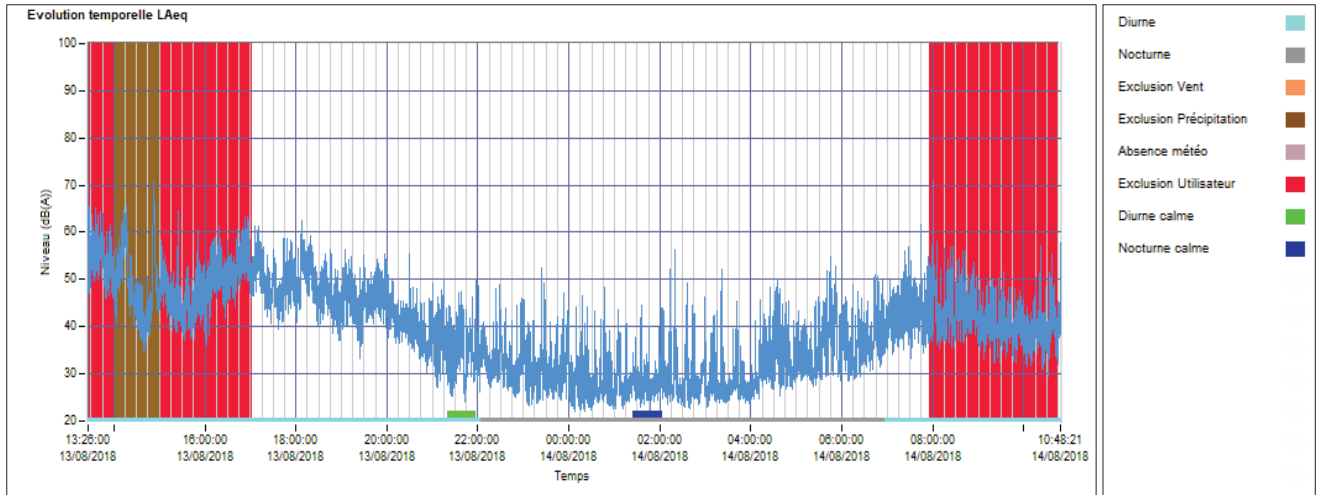
Tableau récapitulatif des données spectrales - niveaux de bruit en dB

NOM f(Hz) :	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
DIURNE	55,3	52,4	49,7	48,6	46,9	48,1	59,3	52,8	51,8	51,9	48,9	44,8	42,2	39,7	37,6	36,3	36,1	37,0	39,4	41,2
NOCTURNE	43,5	41,9	41,7	44,0	42,5	45,5	59,6	50,3	51,3	51,9	46,3	40,7	37,7	33,2	31,2	31,4	32,9	35,1	37,1	37,2
NOCTURNE CALME	43,3	41,3	40,9	43,4	41,9	45,2	59,6	49,6	50,8	51,7	46,2	40,3	36,9	30,3	27,9	29,2	29,9	32,2	31,1	30,3

NOM f(Hz) :	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
DIURNE	40,7	44,3	37,0	33,3	28,7	26,6	22,6	20,5	18,7	15,9	13,4	12,7
NOCTURNE	36,4	44,7	36,0	32,9	25,3	20,9	17,0	14,7	13,3	10,2	9,6	11,7
NOCTURNE CALME	28,6	26,6	26,4	24,6	21,9	19,2	15,3	11,9	9,2	8,4	9,0	10,9

POINT B - 13/08/2018 - BK2

Evolution temporelle - Point B - 13/08/2018 - BK2



Spectres du niveau de bruit - Point B - 13/08/2018 - BK2

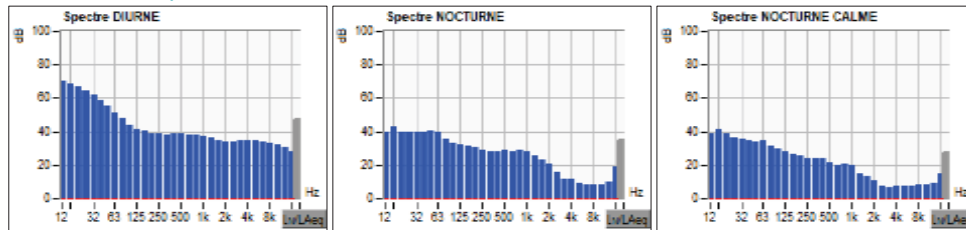


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
DIURNE	13/08/2018 13:26	14/08/2018 10:48	06:00:00	47,7	43,8	35,5	51,4
NOCTURNE	13/08/2018 22:00	14/08/2018 06:59	09:00:00	35,7	30,1	25,1	39,3
NOCTURNE CALME	14/08/2018 01:28	14/08/2018 01:58	00:30:00	28,5	26,9	25,0	29,9

Tableau récapitulatif des données spectrales - niveaux de bruit en dB

NOM f(Hz) :	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
DIURNE	69,9	68,3	66,6	64,5	61,8	58,7	55,3	51,6	47,7	43,8	41,7	40,4	39,0	38,8	38,1	38,5	38,7	38,3	38,2	37,4
NOCTURNE	39,9	42,9	40,0	39,4	39,4	40,0	40,1	39,5	35,4	32,8	32,0	31,5	30,7	29,1	28,2	28,0	28,6	27,9	29,1	28,2
NOCTURNE CALME	38,4	41,6	38,9	36,7	35,8	34,6	34,0	35,1	31,2	29,8	28,3	26,1	25,4	24,3	23,8	24,3	21,3	19,8	20,7	19,5

NOM f(Hz) :	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
DIURNE	36,0	34,8	33,9	33,9	34,8	35,0	34,8	34,1	33,3	32,2	30,3	27,9
NOCTURNE	25,5	23,1	20,3	16,1	11,9	11,8	9,4	8,3	8,3	8,6	10,0	19,2
NOCTURNE CALME	15,0	13,1	10,4	7,8	6,6	7,0	7,4	7,7	7,9	8,2	8,9	15,0

IV.3 ANNEXES ETUDE DE DANGERS

IV.3.1 Accidentologie

IV.3.2 Fiche de données de sécurité du soufre perlé

IV.3.3 Fiche toxicologique du dioxyde de soufre

IV.3.4 Phénomènes dangereux – Conditions d'apparition et effets

IV.3.5 Analyse des risques

IV.3.5.1 Méthodologie d'Analyse Préliminaire des Risques (APR) et d'Analyse Quantifiée des Risques (AQR)

IV.3.5.2 Tableaux d'Analyse Préliminaire des risques

IV.3.6 Plan des moyens de protection incendie (extrait POI)

IV.3.1 Accidentologie



N°38492 - 22/06/2010 - FRANCE - 59 – COMINES - C20.12 - Fabrication de colorants et de pigments

Dans une entreprise produisant des pigments, du soufre sous forme gazeuse et solide s'enflamme dans des gaines de ventilation de fours. Les pompiers déploient 2 lances pour éteindre l'incendie, une cellule mobile d'intervention chimique se déplace. Des contrôles par caméra thermique sont effectués pour détecter la présence de points chauds éventuels. Le personnel de l'entreprise reste sur place et des rondes de surveillance sont organisées à partir de 23 h. L'inspection des installations classées est informée.

N°34265 - 23/02/2008 - FRANCE - 33 – BASSENS - C20.20 - Fabrication de pesticides et d'autres produits agrochimiques

Vers 15h40, dans une usine de fabrication de produits agrochimiques, lors d'un transfert de soufre liquide dans la bêche d'alimentation d'un four, l'opérateur s'absente et la bêche déborde avant qu'il ne revienne. Compte tenu des températures ambiantes des différents éléments du four, le soufre s'enflamme. L'incendie est rapidement maîtrisé par les employés à l'aide d'extincteurs. L'opérateur est brûlé au pied et au coude à la suite d'une chute. Il n'y a pas de dégâts matériel ni de conséquences pour l'environnement.

A la suite de cette incident, l'exploitant décide de rendre obligatoire la présence de l'opérateur lors du remplissage de la bêche par un bouton poussoir qui doit être maintenu appuyé.

N°39801 - 12/10/2007 - FRANCE - 76 - LE HAVRE - C20.12 - Fabrication de colorants et de pigments

En début d'après-midi, un site de fabrication de colorants et de pigments essaie de redémarrer manuellement à chaud (*arrêt court < 8 h, masses catalytiques encore chaudes*) son unité de fabrication d'acide sulfurique après une matinée de maintenance. Les 2 premiers essais de démarrage ayant échoué, l'opérateur ouvre la vanne d'alimentation en soufre au maximum autorisé (60 %) vers 14h36, provoquant un pic d'arrivée de soufre dans le brûleur (11 t/h pendant 1 min). Les capteurs de SO₂ installés en cheminée de l'usine saturent rapidement (*teneur > 1.000 ppm*) et l'opérateur diminue l'ouverture des vannes pour réduire l'arrivée en soufre à 50 % (10 t/h), puis 40 % (9 t/h). Il augmente la quantité d'air dans le brûleur pour améliorer le taux de conversion du SO₂, formé par la combustion du soufre, en SO₃ puis acide sulfurique (*procédé de double absorption*). A 14h41, l'arrivée est stabilisée à 6t/h mais l'épisode a provoqué un pic de pollution accidentel de 708 kg de SO₂ pendant au moins 2 min. Un capteur de qualité de l'air, installé à 1.600 m sous le vent du site, enregistre une teneur de 0,32 ppm en moyenne pendant 15 min et un pic à 1 ppm (*valeur 5 fois supérieure au seuil local d'information des populations fixé à 0,2 ppm sur 1 h*), la teneur en SO₂ ne redevient normale que vers 15 h. Le capteur de l'usine reste saturé à 1 000 ppm jusqu'à 15 h. L'exploitant informe la zone portuaire proche de l'accident, ainsi qu'une société voisine, l'inspection des IC et le comité local d'information et de concertation (CLIC). Deux personnes travaillant à l'extérieur dans le terminal portuaire riverain, situé aussi sous le vent du site, sont incommodées. Elles sont hospitalisées mais ressortent le soir même, les examens n'ayant rien révélé. Deux employés de la société voisine sont aussi incommodés et passent un examen médical.

Les problèmes rencontrés lors du démarrage à chaud viennent de l'instabilité du débit de soufre lors de cette phase, liée à des bulles d'air présentes dans le soufre liquide envoyé dans le brûleur. Lors des arrêts, même courts, de l'unité; le soufre redescendrait par gravité vers la fosse et au redémarrage des bulles d'air seraient présentes. L'exploitant modifie la procédure de redémarrage à chaud (blocage de la vanne à 4,3 t/h au maximum) et corrige l'instabilité du débit en soufre.

N°21316 - 24/10/2001 - FRANCE - 64 - LACQ - C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base

Un dégagement intempestif de SO_3 (*anhydride sulfurique*) se produit peu avant midi à la cheminée d'une usine chimique fabriquant de l'acide sulfurique, créant un brouillard visible et irritant. Cette unité se compose des étapes suivantes : injection soufre + air sec dans le four pour obtention de SO_2 , puis passage en convertisseur catalytique et addition d' O_2 pour obtention de SO_3 , passage en colonne pour obtention de SO_4 puis opérations diverses (*appoint d'eau, récupération de gaz et traitement de SO_3 résiduel en colonne d'absorption, traitement final*) associées à l'obtention d'acide sulfurique à 98,5%. Dans la matinée, suite à un défaut sur un ventilateur d'air sec, l'unité s'était mise en repli de sécurité arrêtant notamment l'injection de soufre liquide et d'air sec dans le four, en tête de procédé. L'unité redémarre ensuite mais la régulation commandant l'appoint d'eau dans la colonne d'absorption du SO_3 est restée en manuel, vanne d'eau fermée. Au redémarrage, le SO_3 arrive dans la colonne et sature la solution présente et l'excès de SO_3 finit par se dégager à la cheminée. Dès le constat de l'anomalie, l'équipe ouvre la vanne d'eau et place au minimum technique l'unité de manière à réduire le SO_3 produit. A 11h55, l'alerte est donnée, le POI est déclenché. Vers 12h20, les 500 personnes du site sont évacuées, de même que l'usine voisine située sous le vent. La circulation est interrompue sur la nationale voisine de même que sur la voie ferrée. Le maire de la commune sous le vent est alerté. L'émission de gaz en excès aura duré 55 min. A 14h20, l'alerte est levée. Si des personnes des alentours ressentent quelques picotements, l'incident n'a pas fait de blessé. Les mesures relevées sur les différents capteurs dans et autour du site ne révèlent pas de teneur anormale. A la suite de l'accident, l'exploitant prend les dispositions suivantes : amélioration de la précision de la mesure du paramètre servant à régulation de l'eau dans la colonne (*concentration H_2SO_4 amont*), mise en place d'un asservissement de sécurité sur atteinte d'une alarme très haute, positionnement par le système de conduite de la vanne d'appoint d'eau en mode automatique lors d'un redémarrage, mise en place d'une caméra de surveillance de la cheminée (*meilleure détection des brouillards*).

N°19215 - 18/02/1993 - ALLEMAGNE - 00 - COLOGNE (KÖLN) - C20.5 - Fabrication d'autres produits chimiques

Une unité de production de sulfure de carbone (CS_2) fait réagir du soufre liquéfié avec du méthane : après ajout de méthane, le mélange soufre-méthane continue à être chauffé dans la zone de radiation du four de réaction et, une fois la température nécessaire atteinte, arrive dans l'unité de mise en œuvre du procédé placée en aval. Un dépôt corrosif de matière première sur la face interne de la conduite utilisée dans le procédé entraîne sa fissure (*corrosion*). Des composés soufrés s'échappent et s'enflamment, produisant 135 kg de dioxyde de soufre gazeux. Des détecteurs déclenchent l'alerte : le secteur de l'unité touchée est isolé, l'alimentation en matières premières stoppée par le système d'arrêt d'urgence. Le brûleur est mis hors service. L'installation est arrêtée et les gaz envoyés à la torche. Les pompiers, la police et l'Inspection du travail sont immédiatement prévenus, les routes avoisinantes sont préventivement barrées et un rideau d'eau est mis en place. Les dommages matériels s'élèvent à 0.05 MF. L'exploitant renforce ses contrôles (*procédures*).

IV.3.2 Fiche de données de sécurité du soufre perlé

FICHE DE DONNÉES DE SECURITE

Conforme au Règlement CE N° 1907/2006 - REACH et Règlement CE 1272/2008 – CLP

SOUFRE

SECTION 1. Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise.

1.1 Identificateur de produit

Nom commercial Sulphur 7 – Soufre Micro Perle – Soufre Prill – Soufre Ecaille.

Nom chimique Soufre.

Synonymes S.O

N° CAS: Voir section 3.

N° CE (EINECS) Voir section 3.

Numéro index (Annexe VI Règlement CE 1272/2008) S.O

Numéro de registre S.O

Numéro de l'autorisation S.O

1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Voir annexe

1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Société JULIO CABRERO Y CIA, S.L.

Adresse Puerto de Requejada – 39312 REQUEJADA (CANTABRIA) ESPAÑA.

Tél +34 942 824089 - +34 942 845090


Fax +34 942 825057

Adresse électronique info@juliocabrero.com

1.4 Numéro d'appel d'urgence

Téléphone d'urgence : ORFILA +33 1 45 42 59 59

SECTION 2. Identification des dangers

2.1 CLASSIFICATION Reg.(CE)1272/2008(CLP)	ETIQUETAGE	
Corrosion/irritation cutanée : Skin Irrit.2	Pictogrammes GHS07	
	Mention d'avertissement	Avertissement
	Mentions de danger	H315: Provoque une irritation cutanée.
	Informations supplémentaires	S.O.
	Conseils de Prudence	P280: Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. P302+P352: EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: laver abondamment à l'eau P332+P313 : En cas

		d'irritation cutanée: consulter un médecin.

2.3. Autres dangers.

NP

SECTION 3. Composition/informations sur les composants

Soufre

Composants dangereux Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Concentration %	Mentions de danger
Soufre N° CAS: 7704-34-9 N° CE (EINECS): 231-722-6 N° Registre: 01-2119487295-27-XXXX	>99,5 %	H315
Autres composants	Concentration %	
NONE		

SECTION 4. Premiers secours

4.1. Description des premiers secours

Inhalation: En cas de symptômes résultant de l'inhalation de poussières de soufre : évacuer la victime vers un lieu calme et bien aéré, si cela peut se faire sans danger.

Si la victime est inconsciente et :

Ne respire pas – S'assurer qu'il n'y a pas d'obstacle à la respiration et faire pratiquer la respiration artificielle par un personnel qualifié.

Si nécessaire, pratiquer un massage cardiaque externe et consulter un médecin.

Respire – La placer en position latérale de sécurité.

Administer de l'oxygène si nécessaire.

Consulter un médecin si la respiration demeure difficile.

En cas de suspicion d'inhalation de SO₂ ou de H₂S :

Les secouristes doivent porter un appareil respiratoire, une ceinture et un harnais de sécurité, et suivre les procédures de sauvetage.

Évacuer la victime à l'air libre aussi vite que possible.

Commencer immédiatement la respiration artificielle si la victime ne respire plus.

L'apport d'oxygène peut aider.

Consulter un médecin pour le traitement ultérieur.

Ingestion/Aspiration: Ne pas faire vomir.

Faire appel à un médecin.

Contact avec la peau: Retirer les vêtements et les chaussures contaminés et les éliminer en toute sécurité.

Laver la zone touchée au savon et à l'eau.

Consulter un médecin si une irritation cutanée, un oedème ou des rougeurs apparaissent.

Brûlures thermiques mineures :

Refroidir la brûlure.

Maintenir la zone brûlée sous l'eau courante froide pendant au moins cinq minutes, ou jusqu'à ce que la douleur diminue.

L'hypothermie doit cependant être évitée.

Ne pas mettre de glace sur la brûlure et retirer avec précaution les vêtements qui n'adhèrent pas.

NE PAS essayer de retirer les parties de vêtement collant à la peau brûlée, mais les découper. Consulter un médecin dans tous les cas de brûlures graves.

Contact avec les yeux: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes.

Retirer les lentilles de contact, le cas échéant, si cela peut se faire facilement.

Continuer de rincer.

Si des particules de poussière subsistent dans les yeux, ne pas frotter car l'abrasion mécanique due à la poussière peut endommager la cornée.

En cas d'apparition d'une irritation, d'une vision floue ou d'un œdème et si ces symptômes persistent, consulter un spécialiste.

En cas de projection de produit chaud dans l'œil, refroidir l'œil immédiatement à l'eau courante froide afin de dissiper la chaleur.

Faire immédiatement examiner la victime par un médecin spécialiste qui prescrira un traitement.

4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Inhalation: Irritation des voies respiratoires supérieures

Ingestion/Aspiration: Léger effet laxatif

Contact avec la peau: (produit à température ambiante) : irritation. Peut provoquer des brûlures en cas de contact avec le produit à haute température.

Contact avec les yeux: (produit à température ambiante) : irritation. Peut provoquer des brûlures en cas de contact avec le produit à haute température.

4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Consulter un médecin.

SECTION 5. Mesures de lutte contre l'incendie

5.1. Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés: Mousse Brouillard d'eau Produit chimique en poudre sèche Dioxyde de carbone Autres gaz inertes (selon la réglementation) Sable ou terre

Moyens d'extinction inappropriés: Ne pas projeter de jet d'eau directement sur le produit en combustion ; des éclaboussures pourraient se produire et le feu pourrait s'étendre. L'utilisation simultanée de mousse et d'eau sur la même surface est à éviter car l'eau détruit la mousse.

5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

Produits de la combustion: Les produits de combustion contiennent des oxydes de soufre (SO₂ et SO₃) et du sulfure d'hydrogène H₂S.

Mesures spéciales: Ne pas éteindre le feu en pulvérisant de l'eau en jet direct et puissant, afin d'éviter la dispersion du soufre et d'aggraver la situation.

Dangers spéciaux: Des vapeurs irritantes peuvent se dégager lorsque le soufre est en fusion. Ces vapeurs peuvent brûler en présence de flammes, d'étincelles ou sous l'effet d'une chaleur intense et provoquer l'embrasement du soufre en fusion.

5.3. Conseils aux pompiers:

En cas d'incendie de grande envergure ou dans des espaces confinés ou mal ventilés, porter la tenue ignifugée intégrale et un appareil respiratoire autonome (ARA) à pression positive

avec masque intégral.

SECTION 6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Précautions personnelles: Arrêter ou contenir la fuite à la source, si cela peut se faire sans danger.

Éviter tout contact direct avec le produit déversé.

Rester au vent.

En cas de déversements importants, alerter les habitants des zones sous le vent.

Maintenir tout le personnel non concerné à l'écart de la zone de déversement.

Alerter le personnel de sécurité.

Sauf en cas de déversement peu important, la faisabilité de toute action doit toujours être évaluée et si possible soumise à l'avis d'une personne compétente et qualifiée, chargée de gérer les situations d'urgence.

Éliminer toutes les sources d'embrasement (par ex., électricité, flamme, feux, étincelles) si cela peut se faire sans danger.

Empêcher la production et la propagation de poussière.

Si la présence de quantités dangereuses de SO₂ et de H₂S autour du produit répandu est suspectée ou avérée, des mesures supplémentaires ou particulières peuvent se justifier, notamment les restrictions d'accès, l'utilisation d'équipements de protection spécifiques, des procédures et la formation du personnel.

Si nécessaire, informer les autorités compétentes conformément aux réglementations en vigueur.

Protection personnelle: Petits déversements :

des vêtements de travail antistatiques normaux sont généralement suffisants.

Déversements importants :

Combinaison de protection complète, dans une matière antistatique, résistant aux produits chimiques

Gants de travail assurant une résistance suffisante contre les produits chimiques.

Remarque :

les gants en PVA ne sont pas imperméables à l'eau, et ne conviennent pas pour une opération d'urgence.

Casque de protection.

Chaussures ou bottes de sécurité antidérapantes et antistatiques.

Lunettes-masque.

Visière, si un contact du produit chaud ou des vapeurs avec les yeux est possible ou prévisible.

Si un contact avec le produit en fusion est possible ou prévisible, tous les équipements de protection individuelle doivent être résistants à la chaleur et isolés du point de vue thermique.

Protection respiratoire :

Utiliser un masque partiel avec filtre à poussières, un masque intégral, avec un ou des filtres contre les vapeurs organiques/le SO₂/le H₂S ou un appareil respiratoire autonome (ARA) en fonction de l'étendue du déversement et du niveau d'exposition prévisible.

Si la situation ne peut être parfaitement évaluée, ou si un manque d'oxygène est possible, seul un appareil respiratoire autonome (ARA) doit être utilisé.

6.2. Précautions pour la protection de l'environnement

Éviter la dispersion du produit à l'aide d'un confinement mécanique.

Éviter la pénétration du produit dans les canalisations d'évacuation ou dans les égouts.

6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Déversement au sol :

les fuites et déversements peuvent être constitués de matières chaudes en fusion présentant un risque de brûlures graves.

Empêcher le produit de pénétrer dans les égouts, les rivières ou autres cours ou plans d'eau.

Remarque :

le produit solidifié peut obstruer les canalisations d'évacuation et les égouts.

Si nécessaire, contenir le produit en fusion avec une digue de terre, de sable ou de tout autre matériau similaire non combustible.

Laisser le produit en fusion refroidir naturellement.
Si nécessaire, appliquer un brouillard d'eau avec prudence pour faciliter le refroidissement.
Ne pas appliquer de jets de mousse ou d'eau directement sur le produit en fusion déversé, car ceci pourrait occasionner des éclaboussures.
À l'intérieur de bâtiments ou dans des espaces confinés, assurer une ventilation adéquate.
Ramasser le produit déversé avec les moyens mécaniques appropriés.
Transférer le produit ramassé et les autres matériaux contaminés dans des conteneurs appropriés en vue du recyclage, de la récupération ou d'une élimination sans danger.
Déversement dans l'eau ou en mer :
En cas de déversement dans l'eau, le produit refroidit rapidement puis se solidifie.
Le produit à l'état solide est plus lourd que l'eau, et aucune intervention ne sera généralement possible.
De fines poussières peuvent flotter momentanément.
Si possible, contrôler la propagation du déversement et recueillir le produit solide par écrémage ou tout autre moyen mécanique approprié.
Ne pas utiliser de solvants ni de dispersants, sauf si un expert le recommande expressément et, le cas échéant, avec l'approbation des autorités locales.
Rassembler le produit et les autres matériaux récupérés dans des réservoirs ou conteneurs appropriés en vue de leur recyclage ou de leur élimination sans danger.

6.4. Référence à d'autres sections

Le chapitre 8 donne des recommandations détaillées sur l'équipement de protection individuelle et le chapitre 13 sur la mise au rebut des déchets.

SECTION 7. Manipulation et stockage

7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Précautions générales: Risque de mélanges explosifs de poussières et d'air.
Veiller au respect de toutes les réglementations en vigueur en matière d'atmosphères explosives et d'installations de manutention et stockage de produits inflammables.
Maintenir à l'écart des étincelles, des flammes nues et des surfaces chaudes.
Ne pas fumer.
Il convient de procéder à une évaluation spécifique des risques d'inhalation en raison de la présence de dioxyde de soufre (SO₂) et/ou de sulfure d'hydrogène (H₂S) dans le ciel gazeux (vide) des réservoirs, les espaces confinés, les résidus de produit, les déchets des réservoirs et les eaux usées, ainsi que dans les rejets accidentels, en vue de déterminer les contrôles adaptés aux conditions locales.
Utiliser uniquement à l'extérieur ou dans un endroit bien ventilé.
Éviter tout contact avec le produit, en particulier lorsqu'il est en fusion.
Éviter les rejets dans l'environnement.

Conditions spécifiques: Prendre des mesures de précaution contre l'électricité statique.
Mettre à la terre et établir une liaison équipotentielle entre le conteneur et les équipements réception.
Éviter les éclaboussures lors de la manipulation de volumes en vrac du produit liquide chaud.
Les équipements de transfert doivent être conçus de manière à limiter autant que possible les poussières en suspension dans l'air.
Éviter tout contact avec la peau et les yeux.
Ne pas respirer les poussières/vapeurs de produit chaud.
Utiliser un équipement de protection individuelle si nécessaire.
Pour plus d'informations concernant les équipements de protection et les conditions opérationnelles, voir les Scénarios d'exposition.

7.2. Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Température et produits de décomposition: S.O

Réactions dangereuses: En contact avec des produits oxydants, le soufre peut provoquer une explosion.

Conditions de stockage: La configuration des zones de stockage, la conception des

réservoirs, les équipements et les procédures opérationnelles doivent être conformes aux législations européenne, nationale ou locale en vigueur.

Les concentrations de SO₂ et/ou de H₂S dans des silos, fosses ou réservoirs, peuvent atteindre des valeurs dangereuses en cas de stockage prolongé, en particulier lorsque le soufre est en fusion ou solidifié depuis peu.

Le nettoyage, l'inspection et l'entretien de la structure interne des réservoirs de stockage, ne doivent être exécutés que par un personnel dûment équipé et qualifié, conformément aux réglementations nationales et locales ou à celles de l'entreprise.

Avant de pénétrer dans des réservoirs de stockage et avant toute opération dans un espace confiné, contrôler la teneur de l'atmosphère en oxygène, en SO₂ et en H₂S ainsi que son inflammabilité.

Stocker séparément des agents oxydants.

Matériaux recommandés :

Soufre liquide :

acier au carbone et béton.

Soufre solide :

acier au carbone.

Un revêtement interne résistant aux acides est recommandé pour les espaces de stockage et de confinement.

Les coques des cargos destinés au transport du soufre solide doivent être revêtues ou peintes à la chaux.

La compatibilité doit être vérifiée auprès du fabricant.

Recommandation sur le conteneur

Si le produit est livré en conteneur :

Conserver uniquement dans le conteneur d'origine ou dans un conteneur adapté pour ce type de produit.

Conserver les conteneurs hermétiquement clos et correctement étiquetés.

Les conteneurs vides peuvent contenir des résidus de produit combustibles.

Ne pas souder, abraser, percer, couper ou incinérer les conteneurs vides, sauf s'ils ont été correctement nettoyés.

Des concentrations nocives de SO₂ et/ou de H₂S peuvent également se produire, en particulier en cas de stockage prolongé du produit chauffé.

Matières incompatibles: Certaines matières synthétiques peuvent ne pas convenir pour les conteneurs ou leur revêtement intérieur en fonction des caractéristiques du matériau en question et de l'utilisation prévue.

La compatibilité doit être vérifiée auprès du fabricant.

7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Voir le chapitre 1 ou le scénario d'exposition

SECTION 8. Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de contrôle

La combustion du soufre libère du dioxyde de soufre et éventuellement du sulfure d'hydrogène (gaz toxiques)

Dioxyde de soufre

TLV/TWA (ACGIH), VLA/ED (INSHT): 2 ppm

TLV/STEL (ACGIH), VLA/EC (INSHT): 5 ppm

Sulfure de hydrogène

TLV/STEL (ACGIH): 5 ppm

TLV/TWA (ACGIH): 1 ppm.

VLA/EC (INSHT): 10 ppm (14 mg/m³)

VLA/ED (INSHT): 5 ppm (7 mg/m³)

UK: OEL-TWA (COSHH): 5 ppm (7mg/m³)

OEL-STEL: 10ppm (14mg/m³)

DNEL DN(M)EL destinés aux travailleurs

Effet systémique, exposition aigu, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun risque

identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition aigu, Inhalation (mg/m³) : Aucun risque

identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet local, exposition aigu, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun effet de seuil ou/ni de données dose-réponse lors d'exposition chroniques

Effet local, exposition aigu, Inhalation (mg/m³) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition à long terme, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition à long terme, Inhalation (mg/m³): Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet local, exposition à long terme, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet local, exposition à long terme, Inhalation (mg/m³): Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

DN(M)EL destinés à la population

Effet systémique, exposition aigu, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition aigu, Inhalation (mg/m³) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet local, exposition aigu, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun effet de seuil ou/ni de données dose-réponse lors d'exposition chroniques

Effet local, exposition aigu, Inhalation (mg/m³) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition à long terme, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition à long terme, Inhalation (µg/m³): Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet systémique, exposition à long terme, Oral (µg/kg -p.c./jour) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet local, exposition à long terme, Cutané (mg/kg -p.c./jour) : Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

Effet local, exposition à long terme, Inhalation (mg/m³): Aucun risque identifiAucune la peau)niques voie pendant 13 semaines d'exposition é dans le cadre de cette voie

PNEC PNEC eau

Les PNEC ne sont pas calculées, car la substance est hautement insoluble dans l'eau (solubilité de l'eau < 5µg/l)

PNEC sédiments ,sol

En l'absence de toxicité, la PNEC n'a pas été déterminée.

PNEC Station d'épuration

Les PNEC ne sont pas calculées, car la substance est hautement insoluble dans l'eau (solubilité de l'eau < 5µg/l)

PNEC Intoxication orale secondaire

PNEC orale (mg/kg d'aliment) : 0,22 (Facteur d'évaluation: 90)

8.2 Contrôles de l'exposition

Éviter l'inhalation et tout contact prolongé avec la peau ou les yeux.

Équipements de protection personnelle

Protection respiratoire: Masque de protection pour les produits pulvérulents.

Protection cutanée: Il est recommandé de porter des gants de protection.

Protection oculaire: Port recommandé de lunettes de protection.

Autres protections: Douches dans les zones de travail. Ne pas porter de lentilles de contact.

Pratiques hygiéniques au travail: Interdiction de consommer ou de conserver des aliments dans la zone de manipulation de ces produits. Se laver soigneusement à l'eau et au savon après avoir manipulé le produit. Les mesures de protection adéquates doivent être appliquées dans les endroits où existe une possibilité d'inhaler le produit.

État de santé aggravé/Pathologie aggravée par l'exposition: Les personnes avec des problèmes respiratoires, cutanés et allergiques sont plus sensibles à l'exposition à ce produit.

SECTION 9. Propriétés physiques et chimiques

9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

aspect: Solide pulvérulent.

odeur: Inodore

seuil olfactif : S.O

Couleur: Jaune.

pH: S.O

Point de fusion/point de congélation : 130°C (fusion) / S.O (congelation)

Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition : 444°C

Point d'éclair : 207°C

Taux d'évaporation : S.O

Inflammabilité (solide, gaz) : S.O

Limites supérieures/inférieures d'inflammabilité ou limites d'explosivité : Lim. inférieure d'explosivité : 35 g/m³ (poudre S) Lim. supérieure d'explosivité : 1400g/m³ (poudre S)

Pression de vapeur : S.O

Densité de vapeur : S.O

Augmentation max. De pression en explosion (bar): 5 bar g.

Coefficient d'augmentation de pression (Kst) (bar.m/s): 52 bar.m/s

Vitesse d'augmentation de pression (bar/s.): 192 bar/s.

Densité : 2,07 g/ml

Solubilité(s) : Soluble dans le sulfure de carbone et le toluène (0,2 % max.), 2 % max insolubles dans le toluène).

Coefficient de partage: n-octanol/eau : S.O

Energie minimale d'inflammation: 21 mJ.

Température d'auto-inflammation en nuage de poudre: 240°C

Température d'auto-inflammation en couche de poudre: S.O. (fusion a 130°C)

Température d'auto-inflammabilité : S.O

Température de décomposition : S.O

Viscosité : S.O

Propriétés explosives : S.O

Propriétés comburantes : S.O

9.2 Autres informations

Hydrosolubilité: Insoluble

SECTION 10. Stabilité et réactivité

10.1. Réactivité: S.O

10.2. Stabilité chimique: Produit stable à température ambiante.

10.3. Possibilité de réactions dangereuses: Produits oxydants puissants, bases fortes, amines.

10.4. Conditions à éviter: Flamme ou étincelles

10.5. Matières incompatibles: Certaines matières synthétiques peuvent ne pas convenir pour les conteneurs ou leur revêtement intérieur en fonction des caractéristiques du matériau en question et de l'utilisation prévue. La compatibilité doit être vérifiée auprès du fabricant.

10.6. Produits de décomposition dangereux: H₂S, SO₂

SECTION 11. Informations toxicologiques

11.1. Informations sur les effets toxicologiques

Toxicité aiguë: Des échantillons de soufre ont été testés dans des études de toxicité aiguë par voie orale, cutanée ou par inhalation. Les résultats ont été les suivants : VOIE ORALE : DL₅₀ = 2000 mg/kg de poids INHALATION : CL₅₀ = 5430 mg/kg de poids VOIE CUTANÉE : DL₅₀ = 2000 mg/kg de poids

Corrosion cutanée/irritation cutanée: Irritant

Lésions oculaires graves/irritation oculaire: Non irritant pour les yeux

Sensibilisation respiratoire ou cutanée: Ne provoque pas de sensibilisation

Mutagenicité sur les cellules germinales: Le soufre n'est pas mutagène (la structure du soufre n'induit aucune alerte chimique concernant sa mutagenicité).

Cancérogénicité: Conformément à la partie 1 de l'Annexe XI de la réglementation REACH, aucune étude de cancérogénicité n'est nécessaire. Le fait de ne prévoir aucun effet cancérogène à la suite d'une exposition au soufre s'appuie sur l'usage ancien du soufre en application topique, dans les formules pharmaceutiques et en pesticide et sur l'absence d'effet cancérogène constaté.

Toxicité pour la reproduction: Conformément à la partie 1 de l'Annexe XI de la réglementation REACH, la réalisation d'une étude sur deux générations n'est scientifiquement pas justifiée. Le fait de ne prévoir aucun effet sur la fécondité à la suite d'une exposition au soufre s'appuie sur l'usage ancien du soufre en application topique, dans les formules pharmaceutiques et en pesticide et sur l'absence d'effet constaté sur la fécondité.

Toxicité spécifique pour certains organes cibles — exposition unique: Des études d'exposition aiguë ne montrent aucune preuve de toxicité systémique.

Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition répétée: La toxicité du soufre à dose répétée a été évaluée chez le rat, après exposition cutanée et orale durant des périodes variant entre 28 jours et 21 semaines. Aucune toxicité systémique n'a été observée. Les seuls effets observés étaient cutanés et localisés.

Danger par aspiration: Aucun danger d'aspiration n'est prévu.

SECTION 12. Informations écologiques

12.1. Toxicité: Dangereux et toxique pour l'environnement aquatique s'il produit du H₂S. Le soufre peut être phytotoxique et entraîner une contamination des sols, de l'eau et de l'atmosphère ou une toxicité animale à des concentrations élevées. Des études de toxicité aiguë sur les poissons, les daphnia et les algues, ont démontré des valeurs CL₅₀/CE₅₀ >5 µg/l (solubilité maximale dans l'eau).

12.2. Persistance et dégradabilité: Rejeté dans l'environnement, le soufre est facilement oxydé, en raison de la présence de micro-organismes ou spontanément en présence d'oxygène, et transformé en composés organo-sulfurés. Les micro-organismes du sol et de l'eau, capables de dégrader le soufre par des réactions oxydo-réductrices, permettent l'assimilation de ces composés organo-sulfurés par les organismes supérieurs comme les plantes et les animaux, et sont de cette manière introduits dans la chaîne alimentaire. Les tests de biodégradation ne s'appliquent pas au soufre car cette substance est un minéral.

12.3. Potentiel de bioaccumulation: Le soufre élémentaire est insoluble dans l'eau. Les tests de bioaccumulation ne s'appliquent pas au soufre car cette substance est un minéral.

12.4. Mobilité dans le sol: Le soufre possède une mobilité et un cycle de vie biologique caractéristiques des nutriments essentiels au métabolisme cellulaire des organismes vivants.

12.5. Résultats des évaluations PBT et vPvB: La préparation ne contient pas de substance considérée comme un produit PBT ou vPvB. Le taux d'anthracène dans cette substance n'est pas supérieur à 0,1 %. Aucune autre structure d'hydrocarbure représentative ne remplit les critères PBT/vPvB.

12.6. Autres effets néfastes: S.O

SECTION 13. Considérations relatives à l'élimination

13.1. Méthodes de traitement des déchets

Élimination: Méthode d'élimination recommandée : décharges contrôlées. Il n'est pas recommandé d'incinérer les résidus soufrés parce que la combustion produit du SO₂ toxique pour l'homme et l'environnement. L'élimination par petites quantités dans des décharges contrôlées est recommandée. Méthode à éviter : Incinération. Consulter les dispositions légales nationales en vigueur. Si possible, recycler et réutiliser le produit.

Manipulation: Manipuler les résidus en évitant tout contact direct.

Dispositions: Les entreprises et sociétés dont l'activité est la récupération, l'élimination, la collecte, le transport ou la manipulation des déchets doivent se conformer à la directive 2008/98/CE sur la gestion des déchets ainsi qu'aux dispositions locales, nationales ou communautaires en vigueur.

SECTION 14. Informations relatives au transport

14.1. Numéro ONU: S.O.

14.2. Nom d'expédition des Nations unies: S.O.

14.3. Classe(s) de danger pour le transport: S.O.

14.4. Groupe d'emballage: S.O.

ADR/RID: S.O.

IATA-DGR: S.O.

IMDG: S.O.

14.5. Dangers pour l'environnement

ADR/RID: S.O

IATA-DGR: S.O

IMDG: S.O

14.6. Transport en gros en vertu de l'annexe II de la convention Marpol 73/79 et du code IBC

N'ont pas de catégorie assignée pour le code IBC.

14.7. Précautions particulières à prendre par l'utilisateur

Transporter en conteneurs correctement scellés et étiquetés. Éviter les dégâts matériels et maintenir à l'écart des sources d'embrassement

SECTION 15. Informations réglementaires

15.1. Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement

RÈGLEMENT (UE) N° 453/2010: EXIGENCES CONCERNANT L'ÉTABLISSEMENT DE LA FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Système international harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (GHS).

Réglementation (CE) N° 1272/2008 du Parlement et du Conseil européens du 16 décembre 2008 sur la classification, l'étiquetage et le conditionnement des substances et des préparations (CLP).

Réglementation (CE) N° 1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des produits chimiques (REACH).

Dir.67/548/CEE sur la classification, le conditionnement et l'étiquetage des substances dangereuses (y compris les amendements et les adaptations en vigueur).

Dir.1999/45/CEE sur la classification, le conditionnement et l'étiquetage des substances dangereuses (y compris les amendements et les adaptations en vigueur).

Dir.91/689/CEE sur les déchets dangereux/Dir.2008/98/CE sur la gestion des déchets.

Décret royal 363/95: Règlement sur notification de nouvelles substances et classification, emballage et étiquetage de substances dangereuses.

Décret royal 255/2003: Règlement relatif à la classification, l'emballage et l'étiquetage de préparations dangereuses.

Accord Européen sur le Transport International Routier de Marchandises Dangereuses (ADR).

Règlement relatif au Transport Ferroviaire International de Marchandises Dangereuses (RID).

Code Maritime International de Marchandises Dangereuses (IMDG).

Règlements de l'Association de Transport Aérien International (IATA) relatifs au transport aérien de marchandises dangereuses.

Code international des produits chimiques en vrac (Recueil IBC), MARPOL 73/78.

Réglement Autres dangers

S.O

15.2. Évaluation de la sécurité chimique

Une évaluation de sécurité chimique a été effectuée,

SECTION 16. Autres informations

Glossaire

CAS: Service de Résumés Chimiques

IARC: Agence Internationale de Recherche sur le Cancer

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

TLV: Valeur Limite de Seuil

TWA: Moyenne pondérée dans le temps

STEL: Limite d'exposition de courte durée

REL : Limite d'exposition recommandée

PEL: Niveau d'Exposition Autorisé

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

VLA-ED : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP)

VLA-EC : Valeur Limite d'Exposition (VLE)

DNEL/DMEL: Dose dérivée sans effet/Dose dérivée avec effet minimum

PNEC: Concentration prédite sans effet

DL50: Dose Létale Médiane

CL50: Concentration Létale Médiane

CE50: Concentration Efficace Médiane
CI50: Concentration Inhibitrice Médiane
DBO (BOD) : Demande biologique en oxygène
NOAEL : dose sans effet nocif observé
NOEL : dose sans effet observé
NOAEC : concentration sans effet nocif observé
NOEC : concentration sans effet observé
S.O: Sans objet

| : Modification à la dernière révision

Bases de données consultées

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.

TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.

HSDB: US National Library of Medicine.

RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

Phrases R/Mentions de danger inscrites dans le document

S.O

Les informations relatifs aux scénarios d'exposition seront données a demande.

FIN DE DOCUMENT

SOUFRE MICRONISE ET HUILE

Rev.:1.7 Date: OCTOBRE 2017 Doc: FDS SOUFRE MICRONISE ET HUILE REACH + CLP FR.docx



This document was created with the Win2PDF "print to PDF" printer available at <http://www.win2pdf.com>

This version of Win2PDF 10 is for evaluation and non-commercial use only.

This page will not be added after purchasing Win2PDF.

<http://www.win2pdf.com/purchase/>

IV.3.3 Fiche toxicologique du dioxyde de soufre

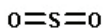
Dioxyde de soufre

Fiche toxicologique n°41

Généralités

Edition _____ 2006

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
SO ₂	Nom	Dioxyde de soufre
	Numéro CAS	7446-09-5
	Numéro CE	231-195-2
	Numéro index	016-011-00-9
	Synonymes	Anhydride sulfureux

Etiquette



DIOXYDE DE SOUFRE

Danger

- H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H331 - Toxique par inhalation

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
231-195-2

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour la mention de danger H331, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

[1, 4, 5]

Le dioxyde de soufre a de nombreuses applications industrielles :

- fabrication de l'acide sulfurique ;
- agent de blanchiment dans l'industrie de la pâte à papier ;
- agent de réduction (sucrieries, féculeries, tanneries, teintureries,...) ;
- agent de blanchiment du sucre et de certaines fibres ; antichlore dans l'industrie textile ;
- agent antiparasitaire et antiseptique dans l'industrie alimentaire, dans le stockage des grains et dans le traitement des vins ;

- raffinage des pétroles (sous forme liquide comme extracteur) ;
- agent réfrigérant dans l'industrie du froid ;
- fabrication des sulfites, bisulfites, métabisulfites, hydrosulfites, des composés thionyles et sulfuryles, des sulfones, du sulfure de carbone, du thiofène...

Sources d'exposition

De nombreuses opérations industrielles sont susceptibles de dégager du dioxyde de soufre :

- oxydation du soufre, des sulfures ;
- réduction à chaud des sulfates métalliques ;
- combustion des fuels et charbons ;
- combustion de l'hydrogène sulfuré ;
- décomposition des thiosulfates, des thionates.

Propriétés physiques

[1, 2, 6 à 8]

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore, plus lourd que l'air, d'odeur piquante très irritante et perceptible dès 1,1 ppm [9], très soluble dans l'eau (11,3 g pour 100 g d'eau à 20 °C) et soluble dans un grand nombre de composés : alcools, acides acétique et sulfurique, éther éthylique, acétone, toluène...

Nom Substance	Détails	
Dioxyde de soufre	N° CAS	7446-09-5
	Etat Physique	Gaz
	Masse molaire	64,06
	Point de fusion	-72 à -75,5 °C (point triple)
	Point d'ébullition	-10 °C
	Densité gaz / vapeur	2,26
	Pression de vapeur	100 kPa à -10 °C 225 kPa à 10 °C 850 kPa à 50 °C
	Point critique	157,6 °C à 7 884 kPa

À 25 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 2,62 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1, 3 à 5, 8]

À température ordinaire et en l'absence d'humidité, le dioxyde de soufre est un gaz relativement peu réactif et très stable. Sa dissociation en soufre et trioxyde de soufre commence à des températures supérieures à 2000 °C.

De nombreux oxydants réagissent violemment sur le dioxyde de soufre, notamment les peroxydes, les chromates, les dichromates. Avec les nitrates, il y a formation de peroxyde d'azote et du sulfate métallique correspondant. À température inférieure à 60 °C, les chlorates donnent du dioxyde de chlore ClO₂ ; lorsque la température s'élève, la réaction devient explosive avec formation de chlore.

Les métaux et alliages usuels (en particulier : fer, acier, plomb, aluminium, cuivre et nickel et leurs alliages...) ne sont pas attaqués par le dioxyde de soufre sec ; le zinc et les métaux alcalins le sont par contre facilement. En présence d'humidité ou à température inférieure à la température de rosée, le produit devient très corrosif. À haute température, les métaux réagissent différemment avec le dioxyde de soufre : l'aluminium et ses alliages, le cuivre et ses alliages sont attaqués.

Récipients de stockage

Le stockage du dioxyde de soufre s'effectue généralement dans des fûts en acier ou en acier inoxydable (types 316, 309 et 310).

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le dioxyde de soufre.

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
Dioxyde de soufre	France (circulaire 1982)	2	5	5	10
Dioxyde de soufre	États-Unis (ACGIH)	2	-	5	-
Dioxyde de soufre	Allemagne (Valeur MAK)	0,5	1,3	-	-

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement du dioxyde de soufre gazeux, après élimination de la pollution particulaire sur une membrane [10, 33] ou un filtre [31, 32], sur l'un ou l'autre des médias suivants :
 - filtre en fibre de quartz imprégné d'hydroxyde de potassium [10],
 - tube de verre garni de billes de carbone imprégné d'hydroxyde de potassium [31, 32],
 - filtre en cellulose imprégné de carbonate de sodium où le SO₂ gazeux est recueilli sous forme d'ions sulfite [33].

Oxydation du dioxyde de soufre en sulfates par une solution d'eau oxygénée [10, 31, 32] ou extraction des sulfites par un mélange de carbonate et de bicarbonate de sodium [33].

Dosage des sulfates formés par chromatographie ionique, par électrophorèse capillaire ou à l'aide d'une électrode spécifique [10, 31, 32] ou dosage des ions sulfite et sulfates (formés par oxydation à l'air des ions sulfite) par chromatographie ionique avec détection conductimétrique [33].

- Analyseurs en continu à fluorescence UV ou à photométrie de flamme.
- Appareils à réponse instantanée équipés des tubes réactifs colorimétriques DRAEGER (Anhydride sulfureux 0.1, 0.5 ou 1/a), GASTEC (Anhydride sulfureux 5L, 5La, 5Lc, 5Lb, Gaz acides 80 ou Hydrogène sulfureux, Anhydride sulfureux 45S) et MSA (SO₂-1) pouvant couvrir différentes fractions de la gamme [0,1 - 25 ppm et plus].
- Tubes colorimétriques longue durée Draeger 2/a-L (Anhydride sulfureux) ou à diffusion passive Draeger 5/aD (Anhydride sulfureux) et Gastec (dosi-tube SO₂ 5D).

Incendie - Explosion

Le dioxyde de soufre est un produit ininflammable et inexplorable. Toutefois, en cas d'incendie, évacuer les fûts menacés ou refroidir par arrosage à l'eau ceux exposés au feu.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Le dioxyde de soufre est bien absorbé par voie respiratoire et rapidement hydraté. Il est distribué largement dans l'organisme où il est métabolisé par le foie en sulfates et sulfonates éliminés dans les urines.

Chez l'animal

Le dioxyde de soufre pénètre dans l'organisme par inhalation. Ce gaz fortement soluble dans l'eau est rapidement hydraté, dissocié en sulfite et bisulfite et absorbé dans le tractus respiratoire supérieur (nez, pharynx) [11]. L'absorption est fonction de la concentration : chez le lapin (0,05 ppm à 700 ppm ³⁵SO₂), 90 % sont absorbés à forte concentration et 5 % ou moins pour des concentrations inférieures à 1 ppm ; des résultats semblables sont observés chez le chien et l'homme [12]. La pénétration dans les voies respiratoires inférieures est très faible lors d'une respiration calme par le nez, elle est augmentée lors d'une respiration profonde par la bouche et quand la fréquence respiratoire augmente, en particulier pendant un exercice physique [12 à 14].

En raison de l'hydratation rapide du dioxyde de soufre, ses interactions avec les molécules biologiques en milieu aqueux sont probablement celles des ions sulfite et bisulfite formés ; c'est pourquoi, certaines expositions par voie orale ont été menées avec ces composés.

Le dioxyde de soufre absorbé passe dans le sang, qui le distribue largement dans l'organisme où il est métabolisé (cf. schéma métabolique).

La voie principale est une oxydation en sulfate par la sulfite oxydase, présente principalement dans le foie mais aussi dans d'autres organes (rein, intestin, cœur et poumon) ; sous cette forme, il est incorporé à la réserve corporelle de sulfates. Il y a de grandes différences d'activité sulfite oxydase entre les espèces, le rat ayant le taux le plus élevé et le lapin le plus faible.

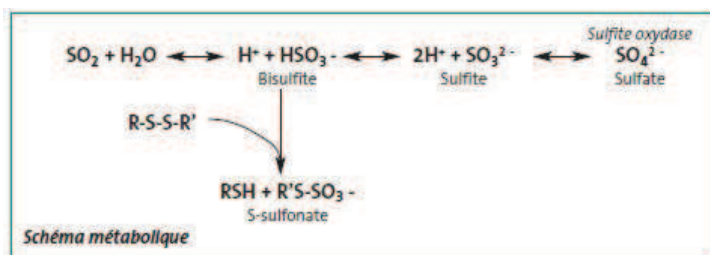
Les bisulfites réagissent avec les ponts disulfures pour former des S-sulfonates. Une corrélation inverse a été montrée entre l'activité de la sulfite oxydase et la sensibilité à l'effet toxique du bisulfite, reflétée par les différences de S-sulfonates formés selon les espèces.

Chez l'homme

Chez l'homme, les taux plasmatiques en S-sulfonates sont en corrélation avec les taux atmosphériques de dioxyde de soufre pour une exposition à des concentrations allant de 0,8 à 15,7 mg/m³ pendant 120 h. La sulfite oxydase humaine pourrait avoir un effet protecteur en empêchant la réaction des sulfites avec les molécules biologiques [14].

Les sulfates formés sont éliminés dans l'urine [11].

Schéma métabolique



Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Le dioxyde de soufre produit une irritation sévère de la muqueuse du tractus respiratoire avec lésions cellulaires et œdèmes laryngotrachéal et pulmonaire. Il provoque de graves lésions irréversibles pour la peau et les yeux.

Le dioxyde de soufre est un gaz toxique par inhalation. La CL50 est de 2 520 ppm/1 h chez le rat et 3 000 ppm/ 30 min chez la souris [15].

Les symptômes observés traduisent essentiellement une action au niveau du système respiratoire. À faible concentration, le dioxyde de soufre est un gaz irritant au niveau du nez et des voies aériennes supérieures ; il provoque des lésions de la cavité nasale (souris, 10 ppm/72 h), une bronchoconstriction (cobaye, 0,2 ppm/1 h) et une production accrue de mucus [16]. En plus des effets sur le système respiratoire, on observe des modifications hématologiques (augmentation de l'hématocrite et du taux de sulfhémoglobine, baisse de la viscosité du sang total ; rat, 0,87 ppm/24 h) [17]. À des concentrations plus élevées (rat, 800 ppm, 8 h) apparaît une réponse plus sévère au niveau de l'épithélium trachéal : groupes de cellules détachées, nécrose cellulaire, disparition des cellules ciliées et des cellules caliciformes ; une augmentation de l'activité mitotique est observée dans les zones les plus atteintes.

Dans l'épithélium bronchique, les effets sont plus légers et le signe de destruction cellulaire le plus important est la disparition des cellules ciliées. Dans la région bronchique intrapulmonaire, on observe une modification de la fonction ciliaire et du flux mucociliaire bien que les cellules ciliées soient d'aspect normal [18]. À très fortes concentrations, la capacité d'absorption peut être dépassée, ce qui aboutit à un œdème laryngotrachéal ou pulmonaire puis à la mort des animaux. Le dioxyde de soufre perturbe le rejet des bactéries et des particules inertes hors des poumons [13].

La toxicité pour les voies respiratoires est potentialisée par l'inhalation simultanée d'aérosols liquides ou solides, d'ozone ou d'oxydes d'azote [13].

Le dioxyde de soufre est corrosif pour les yeux et la peau. En raison de sa solubilité dans les graisses, il pénètre par la cornée dans l'humeur aqueuse où il s'hydrolyse provoquant une kératite profonde et une inflammation de l'iris [12]. Le contact avec la peau entraîne des irritations et des brûlures caustiques. Ces effets semblent dus à la formation d'acide sulfureux au contact des surfaces humides.

Le dioxyde de soufre potentialise l'effet sensibilisant de l'ovalbumine chez le cobaye : une exposition à une concentration faible (0,11 ppm, 8 h/j, 5 jours) entraîne une hypersensibilité, mise en évidence par une obstruction bronchique et des concentrations accrues d'anticorps spécifiques dans le sérum et le liquide de lavage bronchoalvéolaire [19].

Toxicité subchronique, chronique

L'inhalation répétée provoque une atteinte bronchique chronique ; en cas d'ingestion, une altération de l'état général des animaux est notée avec une atteinte organique diffuse.

Les symptômes observés après une exposition chronique par inhalation ressemblent à ceux de la bronchite chronique : l'examen anatomo-pathologique des animaux révèle des modifications de la couche muqueuse de la trachée (hypertrophie des cellules caliciformes) et des glandes muqueuses [12]. L'hypersécrétion de mucus et sa clairance réduite provoque son accumulation le long du tractus respiratoire et une obstruction des voies aériennes. La dose sans effet observé sur la morphologie du tractus respiratoire est de 5 ppm chez le cobaye (52 sem), le singe (78 sem) et le chien (89 sem). La concentration létale est fonction de la durée d'exposition et de l'espèce ; la CL50 est de 150 ppm/35 j chez la souris et 130 ppm/6 j chez le cobaye [16].

Par voie orale dans la nourriture du rat, de la souris, du cobaye et du singe, le bisulfite (de sodium ou de potassium) n'induit pas de toxicité jusqu'à la dose de 72 mg/kg/j ; au-delà de cette dose se produisent arrêt de la croissance, perte de poids, atrophie viscérale, osseuse et médullaire, inflammation de l'estomac, polynévrite et œdème testiculaire [14, 16].

Effets génotoxiques

[14, 16]

Les dérivés hydratés (acide sulfureux ou sulfites) peuvent produire des effets mutagènes et génotoxiques in vitro . Les tests in vivo sont négatifs.

In vitro, tous les tests de mutagenèse étant réalisés en milieu aqueux, les résultats obtenus concernent l'effet génotoxique du dioxyde de soufre hydraté (acide sulfureux ou sulfites). Il est mutagène pour les phages, certaines souches de *E. coli* et de *S. typhimurium*, les levures et les plantes. Dans les cellules de hamster en culture, le bisulfite induit une transformation morphologique et des échanges entre chromatides sœurs mais ni mutation, ni aberration chromosomique, ni réparation de l'ADN. Une seule étude fait état d'augmentation du taux d'aberrations chromosomiques et d'échanges entre chromatides sœurs dans les lymphocytes humains en culture (sans activation métabolique).

In vivo, tous les tests réalisés (mutation létale dominante chez la souris, échanges entre chromatides sœurs, aberrations chromosomiques et micronoyaux dans la moelle osseuse de souris et de hamster chinois) sont négatifs en dehors d'une expérience de mutation létale récessive chez la drosophile.

Effets cancérigènes

Le dioxyde de soufre n'est pas classé cancérigène par l'Union européenne. Pour le CIRC-IARC, il ne peut pas être classé quant à sa cancérigénicité pour l'homme (groupe 3).

L'effet cancérigène du dioxyde de soufre par inhalation n'a été testé que dans une expérience chez la souris LX. Une augmentation significative de l'incidence des tumeurs pulmonaires a été observée chez les femelles (1 310 mg/m³ de pureté non spécifiée, 5 min/j, 5 j/sem, pendant toute la durée de vie) ; elle serait la conséquence d'une réaction inflammatoire au dioxyde de soufre suivie d'un état de tolérance apparent qui accélérerait, chez ces animaux, la tendance naturelle à développer des tumeurs spontanées. Les auteurs pensent que ces résultats ne justifient pas le classement cancérigène du dioxyde de soufre [22].

La possibilité d'un effet cocancérigène avec le benzo[a]pyrène a été étudiée chez le rat et le hamster. Une augmentation du taux de tumeurs pulmonaires est observée chez les rats exposés, toute la durée de la vie, à du SO₂ (26 mg/m³, 6 h/j) suivis de SO₂ (10,5 mg/m³) + benzo[a]pyrène (10 mg/m³, 1 h/j).

Le dioxyde de soufre pourrait affecter la détoxification des xénobiotiques en inhibant, via la formation de glutathion réduit, sa conjugaison enzymatique avec les réactifs électrophiles. La conjugaison avec le glutathion étant la voie principale d'élimination des époxydes du benzo[a]pyrène dans le poumon, l'inhibition de cette voie pourrait expliquer l'effet cocancérigène du dioxyde de soufre avec les hydrocarbures aromatiques polycycliques [20].

Effets sur la reproduction

Les données sur la fertilité ne sont pas suffisantes pour conclure. Un effet fœtotoxique est noté chez la souris.

Des rates exposées au dioxyde de soufre (4,97 mg/m³, 12 h/j, 3 mois) présentent un allongement du cycle ; celui-ci revient à la normale 7 mois après l'exposition [14].

Des concentrations atmosphériques de 32, 65, 125 ou 250 ppm de dioxyde de soufre du 7^e au 18^e jour de gestation n'induisent pas, chez la souris, de toxicité maternelle ni de modification significative du nombre moyen de nouveau-nés vivants par portée ; en revanche, elles ont un effet sur le développement : baisse de poids à la naissance et augmentation du délai d'apparition de différents réflexes (redressement à J1 et rotation à J2). L'effet du dioxyde de soufre sur le développement des réflexes pourrait être symptomatique d'une altération de la coordination neuromusculaire [21].

Les fœtus de lapines exposées à 70 ppm du 6^e au 18^e jour de la gestation présentent quelques variations mineures d'ossification [14].

Toxicité sur l'Homme

L'exposition aiguë est responsable de troubles respiratoires sévères avec œdème pulmonaire et bronchoconstriction. Une hyperréactivité bronchique non spécifique peut persister longtemps après une exposition aiguë. Les expositions chroniques sont caractérisées par des bronchites et pharyngites chroniques. L'exposition à ce gaz peut également exacerber des affections respiratoires préexistantes. Les données actuelles ne permettent pas de considérer le dioxyde de soufre comme un cancérigène direct chez l'homme.

Le dioxyde de soufre est un gaz en partie responsable de la pollution atmosphérique des grandes agglomérations industrielles.

Toxicité aiguë

[11]

L'inhalation est la principale voie d'exposition. Lors d'un dégagement accidentel, l'exposition massive peut provoquer soit une bronchiolite oblitérante ou un œdème pulmonaire hémorragique rapidement mortel soit une atteinte respiratoire obstructive sévère partiellement réversible, rebelle aux thérapeutiques, soit rester asymptomatique avec ou sans anomalie aux épreuves fonctionnelles respiratoires. Il est donc nécessaire de contrôler la fonction pulmonaire en cas d'intoxication accidentelle au SO₂ [23, 27].

Au décours d'une intoxication aiguë, on peut voir se développer un syndrome obstructif ou un état d'hyperréactivité bronchique qui peut persister pendant plusieurs années. Une exposition à des doses inférieures à 50 ppm provoque une irritation des muqueuses : rhinite, laryngite, bronchite et conjonctivite [25].

Les expérimentations humaines réalisées chez des sujets normaux ou asthmatiques ont permis de mettre en évidence qu'une inhalation de courte durée au SO₂ à une concentration de 5 à 10 ppm peut produire une bronchoconstriction probablement réflexe chez les adultes sains. Les sujets souffrant d'affection respiratoire, asthme notamment, présentent une plus grande sensibilité aux expositions même modérées au SO₂ [28, 29, 30]. Chez l'asthmatique, l'effet bronchoconstricteur du SO₂ est augmenté par l'effort physique pour des concentrations faibles de 0,1 ppm.

Les autres effets sont liés à la transformation du SO₂ en acide au contact de l'eau. On peut observer une forte irritation cutanée et, en cas de contact oculaire, les vapeurs peuvent causer une conjonctivite et le liquide des brûlures cornéennes avec perte de la vue par opacification cornéenne. Le contact avec les muqueuses digestives peut provoquer des brûlures de la cavité buccale, de l'œsophage et de l'estomac.

Toxicité chronique

[11, 24, 25, 26]

L'exposition prolongée (pollution atmosphérique, exposition professionnelle) augmente l'incidence de pharyngite et de bronchite chronique. Celle-ci peut s'accompagner d'emphysème et d'une altération de la fonction pulmonaire en cas d'exposition importante et prolongée. Les effets pulmonaires sont augmentés par la présence de particules respirables, le tabagisme et l'effort physique. L'inhalation peut aggraver un asthme préexistant et les maladies pulmonaires inflammatoires ou fibrosantes.

De nombreuses études épidémiologiques ont démontré que l'exposition au dioxyde de soufre, à des concentrations normalement présentes dans l'industrie ou dans certaines agglomérations, peut engendrer ou exacerber des affections respiratoires (toux chronique, dyspnée) [26] et entraîner une augmentation du taux de mortalité par maladie respiratoire ou cardiovasculaire (maladie ischémique) [24, 25].

Effets cancérigènes

[11, 14, 24]

On a suggéré que le dioxyde de soufre pouvait jouer un rôle cocancérigène dans le développement de cancer broncho-pulmonaire. Une étude suédoise suggère aussi qu'il pourrait être génotoxique (augmentation de la prévalence d'anomalies chromosomiques chez des ouvriers produisant de la pulpe de bois). Cependant, aucune donnée épidémiologique ne permet de le considérer comme directement cancérigène [24]. Le CIRC estime que les données existantes ne permettent pas de classer le dioxyde de soufre du point de vue de sa cancérigénicité pour l'homme (groupe 3) [14].

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2006

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).

- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Circulaire du ministère du Travail du 19 juillet 1982 (non parue au JO).

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) **substance** dioxyde de soufre :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage du dioxyde de soufre, harmonisés selon les deux systèmes (règlement CLP et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
 - Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3 (*) ; H 331
 - Corrosion /irritation cutanée, catégories 1B ; H 314

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimum ; la classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient. Par ailleurs, il est possible d'affiner la classification minimum sur la base du tableau de conversion présenté en Annexe VII du règlement CLP quand l'état physique de la substance utilisée dans l'essai de toxicité aiguë par inhalation est connu. Dans ce cas, cette classification doit remplacer la classification minimum.

- selon la directive 67/548/CE
 - Toxique ; R 23
 - Corrosif ; R 34

b) **mélanges** (préparations) contenant du dioxyde de soufre :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon la directive 1999/45/CE peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1er juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage conforme au CLP.

Protection de la population

- Article L. 1342.2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73, articles R. 1342-1 à R. 1342-12 du Code de la santé publique :
 - détention dans des conditions déterminées (art. R. 5132-66) ;
 - étiquetage (cf. Classification et étiquetage) ;
 - cession réglementée (art. R. 5132-58 et R. 5132-59).

Protection de l'environnement

- Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) : Les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE. Pour savoir si une installation est concernée, se référer à la nomenclature ICPE en vigueur ; le ministère chargé de l'environnement édite une brochure téléchargeable et mise à jour à chaque modification (www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html). Pour plus d'information, consulter le ministère ou ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur au 1er janvier 2011 (www.developpement-durable.gouv.fr/-Transport-des-marchandises-.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Le dioxyde de soufre est un gaz toxique et corrosif. Des mesures de prévention et de protection sont nécessaires lors du stockage, de la manipulation de ce produit et des opérations susceptibles d'en dégager.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le produit à l'air libre ou dans des locaux frais, munis d'une ventilation efficace, à l'abri de l'humidité et de toute source d'ignition ou de chaleur et à l'écart des produits incompatibles (oxydants). En aucun cas les récipients ne seront exposés à des températures supérieures à 50 °C.
- Placer les récipients verticalement, fermement maintenus pour éviter tout risque de chute ou de choc. Les fermer et les étiqueter soigneusement.
- Mettre le matériel électrique, éclairage compris, en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Prévoir, à proximité et à l'extérieur, des équipements de protection, notamment des appareils de protection respiratoire isolants autonomes.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux locaux où est manipulé le dioxyde de soufre. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident. Les procédures spéciales en cas d'accident feront l'objet d'exercices d'entraînement.
- Éviter l'inhalation de vapeurs. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour des travaux exceptionnels de courte durée ou les interventions d'urgence.
- Procéder à des contrôles fréquents et réguliers de la teneur de l'atmosphère en dioxyde de soufre ou, mieux, à un contrôle permanent complété par un système d'alarme automatique.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants, des lunettes de sécurité et des masques à cartouche de type E. Ces effets seront maintenus en bon état et changés ou nettoyés après chaque usage.
- Prévoir des douches de sécurité et des fontaines oculaires.
- Pour la manipulation et l'utilisation des bouteilles de gaz comprimé, se conformer strictement aux prescriptions du fabricant.
- N'utiliser que des installations technologiquement adaptées, en matériau compatible avec le produit. Soumettre les installations à un entretien préventif régulier axé notamment sur l'étanchéité.
- Ne jamais procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du dioxyde de soufre sans prendre les précautions d'usage [34].
- Éviter les rejets atmosphériques et aqueux du dioxyde de soufre.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, évacuer le personnel et ne laisser intervenir que des opérateurs spécialisés munis d'un équipement de protection approprié. Si possible, arrêter la fuite. Diluer et rabattre les vapeurs par pulvérisation abondante d'eau. Neutraliser les rejets avec précaution à l'aide d'agents alcalins.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation (traitement dans l'entreprise ou dans un centre spécialisé).

Au point de vue médical

- Ne pas affecter à un poste comportant un risque d'exposition au dioxyde de soufre les sujets atteints d'affections respiratoires d'évolution chronique et en particulier les asthmatiques.
- Lors des examens systématiques, vérifier l'absence de signes d'intolérance (irritation cutanée, oculaire ou respiratoire). Des épreuves fonctionnelles respiratoires ou une radiographie pulmonaire pourront être réalisées périodiquement.
- En cas d'inhalation d'une concentration importante, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants. Maintenir la victime au repos en position latérale de sécurité, si possible sous surveillance médicale. Mettre en couvree, s'il y a lieu, une assistance respiratoire et transférer dès que possible en milieu hospitalier à l'aide des organismes de secours d'urgence.
- Un contact accidentel peut survenir avec les vapeurs ou plus exceptionnellement avec une forme liquide de dioxyde de soufre. S'il survient au niveau cutané, retirer les vêtements souillés et laver immédiatement et abondamment, au moins 15 minutes, avec de l'eau. Du fait de la survenue rapide de brûlures cutanées, montrer à un médecin pour traitement symptomatique éventuel.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment, au moins 15 minutes, avec de l'eau. Consulter un spécialiste.
- En cas d'ingestion, ne pas faire boire ni vomir la victime. Faire transférer en milieu hospitalier pour un bilan des éventuelles lésions caustiques et traitement symptomatique.

Bibliographie

- 1 | Dioxyde de soufre O₂S - In : L'Air Liquide, Encyclopédie des gaz. Paris, Elsevier, 1976, pp. 1121-1129.
- 2 | Sulphur Dioxide - Chemical safety data sheets n°137, vol. 4a, pp. 196-199.
- 3 | LELEU J. - Réactions chimiques dangereuses. Paris, INRS, 1992, ED 697, 403 p.
- 4 | PASCAL P. - Nouveau traité de chimie minérale. Anhydride sulfureux. Paris, Masson, 1961, vol. 13, 2^e fascicule, pp. 1199-1256.
- 5 | KIRK-OTHMER - Encyclopedia of chemical technology. Sulfur compounds, 3^e éd., vol. 22. New York, John Wiley and sons, 1978, pp. 135-149.
- 6 | Sulfur dioxide - In : ACGIH - Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, 2001, également consultable sur CD-ROM.
- 7 | The Merck Index. 11^e éd. Rahway, Merck & Co, 1989, p. 8953.
- 8 | Occupational health guideline for sulfur dioxide. In : NIOSH/OSHA occupational health guidelines for chemical hazards. Washington DC ; NIOSH DHHS/OSHA, 1978, 5 p.
- 9 | FALCY M., MALARD S. - Comparaison des seuils olfactifs de substances chimiques avec des indicateurs de sécurité utilisés en milieu professionnel. Hygiène et sécurité du travail, *Cahiers de notes documentaires*, 1^{er} trimestre 2005, n° 198.
- 10 | Métrologie des polluants. Fiche 008 (Anhydride sulfureux) - Paris, INRS (www.inrs.fr/).
- 11 | LAUWERYS R. - Gaz et vapeurs irritants et asphyxiants. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, 3^e éd. Paris, Masson, 1990, pp. 388-391.
- 12 | AMDUR M.O., DOULL J., KLAASSEN C.D. (éds) - Casarett & Doull's Toxicology, 4^e éd. New York, McGraw-Hill International, 1992, pp. 523, 530, 857-859.
- 13 | Oxydes de soufre et particules en suspension. Critères d'hygiène de l'environnement n° 8. Genève, OMS, 1979, 123 p.
- 14 | IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks of chemicals to humans - Sulfur dioxide and some sulfites, bisulfites and metabisulfites. Lyon, Centre international de recherche sur le cancer, 1992, 54, pp. 131-188.
- 15 | Dioxyde de soufre - CCINFO, Base de données RTECS, CD-ROM, 1994.
- 16 | SHAPIRO R. - Genetic effects of bisulfite (sulfur dioxide). *Mutation Research*, 1977, 39, pp 149-176.
- 17 | BASKURT O.K. - Acute hematologic and hemorheologic effects of sulfur dioxide inhalation. *Archives of Environmental Health*, 1988, 43, 5, pp. 344-348.

- 18 | STRATMANN U. et coll. - Effect of sulfur dioxide inhalation on the respiratory tract of the rat. *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin*, 1991, 192, 4, pp. 324-335.
- 19 | RIEDEL F. et coll. - Effects of SO₂ on allergic sensitization in the guinea pig. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 1988, 82, 4, pp. 527-534.
- 20 | MENZEL D.B., KELLER D.A., LEUNG K.H. - Covalent reactions in the toxicity of SO₂ and sulfites. *Advance in Experimental and Medical Biology*, 1986, 197, pp. 477-492.
- 21 | SINGH J. - Neonatal development altered by maternal sulfur dioxide exposure. *Neurotoxicology*, 1989, 10, 3, pp. 523-527.
- 22 | PEACOCK P. R., SPENCE J.B. - Incidence of lung tumours in LX mice exposed to (1) free radicals ; (2) SO₂. *British Journal of Cancer*, 1967, 21, pp. 606-618,
- 23 | CHARAN N.B. et coll. - Pulmonary injuries associated with acute sulfur dioxide inhalation. *American Review of Respiratory Disease*, 1979, 119, pp. 555-560.
- 24 | ENGLANDER V. et coll. - Mortality and cancer morbidity in workers exposed to sulphur dioxide in sulphuric acid plant. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1988, 61, pp. 157-162.
- 25 | JAPPINEN P., TOLA S. - Cardiovascular mortality among pulp mill workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 1990, 47, pp. 259-262.
- 26 | OSTERMAN J.W. et coll. - Respiratory symptoms associated with low level sulphur dioxide exposure in silicon production workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 1989, 46, pp. 629-635.
- 27 | RABINOVITCH S. et coll. - Clinical and laboratory features of acute sulfur dioxide inhalation poisoning : two-year follow-up. *American Review of Respiratory Disease*, 1989, 139, pp. 556-558.
- 28 | SCHACHTER E.N. et coll. - Airway effects of low concentrations of sulfur dioxide : dose response characteristics. *Archives of Environmental Health*, 1984, 39, pp. 34-42.
- 29 | STACY R.W. et coll. - Effect of 0,75 ppm sulfur dioxide on pulmonary function parameters of normal human subjects. *Archives of Environmental Health*, 1981, 36, pp. 172-178.
- 30 | WITEK T.J. et coll. - Respiratory symptoms associated with sulfur dioxide exposure, *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1985, 55, pp. 179-183.
- 31 | Sulfur dioxide, DFG, Analyses of Hazardous Substances in Air, Wiley-VCH, Volume 8, 2002.
- 32 | OSHA sampling and analytical methods, méthode n° ID-200, OSHA Salt Lake City, 1992 (www.osha.gov/).
- 33 | NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4^e éd., Cincinnati, Ohio, 1994, Méthode 6004 - Sulfur dioxide (www.cdc.gov/niosh/nmam).
- 34 | Cuves et réservoirs - Recommandation CNAM R 276. INRS.

Auteurs

N. Bonnard, M.-T. Brondeau, T. Clavel, M. Falcy, A. Hesbert, D. Jargot, O. Schneider

Historique des révisions

IV.3.4 Phénomènes dangereux – Conditions d'apparition et effets

PHENOMENES DANGEREUX
-
Conditions d'apparitions et effets

SOMMAIRE

I. L'INCENDIE	3
I.1 LES CAUSES	3
I.2 LES CONSEQUENCES.....	4
I.3 SEUILS CRITIQUES RETENUS	7
II. L'EXPLOSION.....	8
II.1 LES CAUSES	8
II.2 LES CONSEQUENCES	10
II.3 SEUILS CRITIQUES RETENUS.....	13
III. L'AUTO-ECHAUFFEMENT	14
III.1 LES CAUSES.....	14
III.2 LES CONSEQUENCES	15
IV. LA FERMENTATION	16
IV.1 LES CAUSES.....	16
IV.2 LES CONSEQUENCES	17
V. LA POLLUTION ACCIDENTELLE	19
V.1 DEVERSEMENTS ACCIDENTELS	19
V.2 EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	19
V.3 SEUILS CRITIQUES RETENUS.....	20

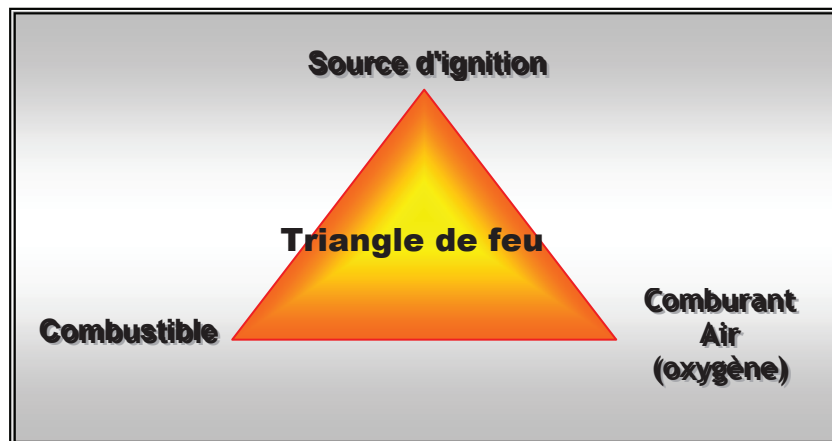
I. L'INCENDIE

I.1 LES CAUSES

Pour qu'il y ait **incendie**, il faut qu'en un même lieu et en un même temps, soient réunis :

- 1) Une source d'ignition ou une élévation de température,
- 2) Un comburant (l'oxygène étant le plus courant),
- 3) Un combustible.

Ce principe est souvent représenté sous la forme du **Triangle de feu**.



Sources d'ignition ou d'élévation de température

Origine	Sources d'ignition
Electrique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ un court-circuit, ✓ une surcharge de tension, ✓ un défaut d'isolement, ✓ l'électricité statique, ✓ un échauffement sur un moteur, un coffret à alimentation électrique, ✓ l'utilisation de matériels électriques inappropriés aux atmosphères de poussières/gaz explosibles, ✓ la chute de la foudre, qui provoquerait un court-circuit si elle rencontrait des circuits électriques en regagnant la terre et le sol.
Humaine	<ul style="list-style-type: none"> ✓ aux opérations de maintenance pouvant provoquer des échauffements d'origine électrique (soudage) ou mécanique (meulage), ✓ au non-respect des procédures d'exploitation et des consignes de sécurité. ✓ à la négligence (présence de flamme nue, cigarettes...), ✓ à la malveillance.
Mécanique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ à des frictions ou chocs liés à la présence de corps étrangers ou à la casse d'équipements, ✓ à des échauffements survenant au niveau des organes mécaniques en rotation, ✓ à un défaut de lubrification
Exogène	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Foudre ✓ Equipements à risque en communication

Comburant

L'oxygène est un comburant puissant qui active la combustion de certains matériaux. Il est essentiellement présent dans l'air.

Combustible

Suivant les activités de l'Etablissement, différents combustibles peuvent être présents sur un site :

- ➔ Des liquides inflammables (fioul, essence, alcool, ...).
- ➔ Des matières solides combustibles (bois, sucre, charbon, produits conditionnés, coke,).
- ➔ Des gaz (propane, acétylène, ...).

I.2 LES CONSEQUENCES

Les conséquences d'un incendie sont :

- **La production de flammes,**
- **Le dégagement de fumées,**
- **L'émission de flux thermiques,**
- **La production d'eaux d'extinction.**

Les flux thermiques dégagés par la combustion de matières peuvent engendrer à la fois :

- ➔ Des brûlures « graves » pour les personnes,
- ➔ Des effets sur les structures pouvant conduire à l'effondrement de constructions.

Effets sur les structures :

Dans le cas des incendies, les conséquences du rayonnement thermique sont importantes, en raison :

- **des flux thermiques élevés d'une part,**
- **et des durées d'exposition longues d'autre part.**

Toutes les structures subissent des modifications dès l'instant où l'intensité du flux thermique est assez conséquente (8 kW/m^2) qui vont se traduire par des déformations, suivies par un effondrement si un seuil critique est dépassé.

Dans certains cas, l'effondrement d'installation peut avoir des conséquences dramatiques pour le personnel situé à proximité.

Le tableau suivant indique les effets des flux thermiques sur les structures à différents seuils.

Flux thermiques (kW/m^2)	Dégâts constatés
2	Déformations significatives des éléments de structure en bois
	Décoloration importante des éléments ou surfaces en matières synthétiques
4	Rupture ou destruction des éléments de structures en verre
5	Bris de vitre
< 8	Propagation de feu improbable, sans mesure de protection particulière
8	La peinture cloque
10	Apparition d'un risque d'inflammation pour les matériaux combustibles (tels que le bois) en présence d'une source d'ignition
< 12	Propagation de feu improbable, sans mesure de refroidissement suffisante
15	Inflammation des surfaces ou destruction des éléments constitués de bois et/ou matières synthétiques
16	Flux limite de tenue des structures pour une exposition prolongée, hors structure béton
20	Tenue du béton pendant plusieurs heures
25	Déformations significatives des éléments de structure en acier
35	Auto-inflammation du bois
< 36	Propagation du feu à des réservoirs de stockage d'hydrocarbures, même refroidis
84	Auto-inflammation des matériaux plastiques thermdurcissables
100	Rupture ou destruction des éléments de structures en acier
200	Ruine du béton en quelques dizaines de minutes

Références bibliographiques
API RP 521 (1990) ; Green book – TNO (1989) ; GESIP (1991)

Remarque :

La Société Dupont de Nemours précise que l'inflammation de matière combustible est possible à partir d'un flux de $12,5 \text{ kW/m}^2$, et que la ruine des équipements métalliques est envisageable à partir de $37,5 \text{ kW/m}^2$.

Effets sur l'homme :

Le rayonnement thermique d'un feu peut causer des brûlures sur la peau en fonction de l'intensité du rayonnement et de la durée d'exposition.

Plusieurs classifications de sévérité de brûlures ont été proposées, chacune dépendant du degré de dommage de la peau.

Brûlure du 1^{er} degré	Pas de formation de cloques, légère douleur, pas de dégât irréversible.
Brûlure au 2^{ème} degré	Formation de cloques.
Brûlure au 3^{ème} degré	Brûlures profondes avec destruction de toutes les couches de la peau.

Classification de sévérité des brûlures (3 niveaux)

Dans le cas de brûlures du 2^{ème} degré et du 3^{ème} degré, si plus de 50 % de la surface du corps est atteinte (la tête, les bras et les mains représentant 26 % de la surface totale du corps), ces brûlures sont mortelles.

Si l'on considère les résultats expérimentaux obtenus sur les seuils de douleur et de brûlure du 2^{ème} degré, on constate que pour un flux de 5 kW/m² :

- ➡ Le seuil douloureux est atteint après 15 secondes,
- ➡ Les brûlures du 2^{ème} degré apparaissent au bout de 40 secondes.

Si l'on note que le port de vêtement atténue fortement le flux thermique incident, une personne soumise à 5 kW/m² aura 30 secondes pour s'éloigner en un lieu où le flux thermique sera supportable (à 1,7 kW/m² aucune douleur n'apparaît).

La valeur de flux thermique de 5 kW/m² sera considérée comme dimensionnante pour la sauvegarde des individus.

Il faudra noter qu'avec cette valeur de flux et un temps d'exposition de 40 secondes, l'inflammation de vêtement est peu probable. En effet, pour une exposition de 40 secondes, le flux incident nécessaire pour l'inflammation spontanée de divers tissus est de 15 kW/m² pour le coton et 17 kW/m² pour la laine.

Il faut remarquer que la valeur limite de 5 kW/m² est celle proposée pour le gaz naturel liquéfié (méthane) dans « the United States Federal Safety Standarts for liquified Natural Gas Facilities (49 CFR-Part 193, 1980) ».

Les tableaux ci-après indiquent les effets des flux thermiques sur l'homme à différents seuils.

Phénomène de longue durée (supérieure à 2 minutes)

Flux thermiques (kW/m²)	Types d'effets constatés
3	Effets Irréversibles
5	Effets Létaux par effets indirects

Référence bibliographique
Baker (1983)

Phénomène de courte durée (inférieure à 2 minutes)

Doses thermiques ([(kW/m ²) ^{4/3}].s)	Types d'effets constatés
85	Seuil de douleur
200	Brûlures du 1 ^{er} degré
600 (ou 3 kW/m ²)	Effets Irréversibles
700	Brûlures du 2 ^{ème} degré superficielles
1000 (ou 5 kW/m ²)	Effets Létaux (correspondant potentiellement à 1 % de létalité)
1200	Brûlures du 2 ^{ème} degré sévères
1800 (ou 8 kW/m ²)	Effets Létaux Significatifs
2000	Effets Létaux (correspondant potentiellement à 50 % de létalité)
2200	
2600	Brûlures du 3 ^{ème} degré superficielles
6000 - 7000	Effets Létaux (correspondant potentiellement à 100 % de létalité)

Références bibliographiques
Baker (1983) ; Hymes (1983) ; Rew (1997)

I.3 SEUILS CRITIQUES RETENUS

L'intensité des effets d'un incendie est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils pour les hommes et les structures.

L'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 fixe les valeurs seuils de référence.

Effets thermiques (kW/m ²)	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	---
5	Seuil des Effets Létaux (SEL) délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine	Seuil des destructions de vitres significatives
8	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine	Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16	---	Seuil d'exposition prolongé des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20	---	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200	---	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

II. L'EXPLOSION

II.1 LES CAUSES

Une **explosion** peut être due à un produit qui possède sous certaines conditions des caractéristiques explosives.

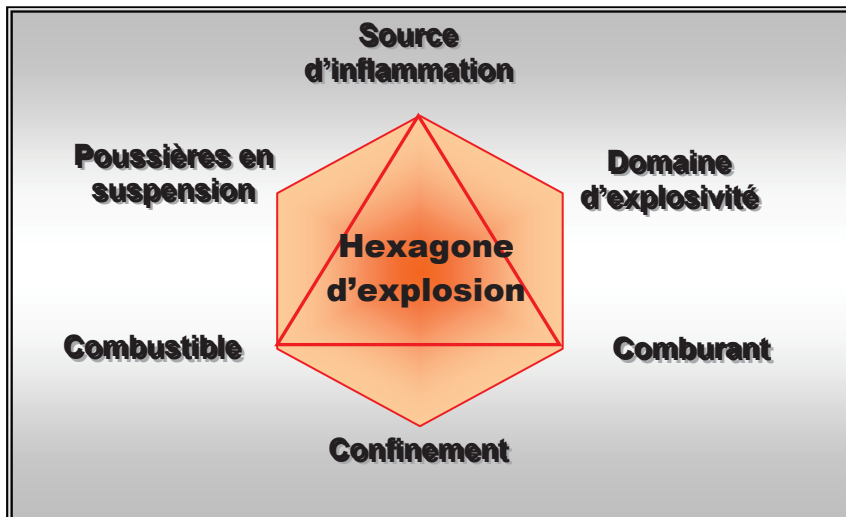
Il peut s'agir :

- ▲ de nuages de poussières organiques inflammables,
- ▲ de vapeurs de gaz explosives.

Dans les deux cas, pour qu'une explosion se produise, il est indispensable de réunir simultanément les conditions suivantes :

1. Un combustible,
2. Un comburant (oxygène),
3. Une source d'ignition ou une élévation de température,
4. Un nuage de gaz explosif ou de poussières combustibles en suspension,
5. Une teneur en combustible comprise entre la LIE (Limite Inférieure d'Explosivité) et la LSE (Limite Supérieure d'Explosivité),
6. Un mélange suffisamment confiné.

On parle de **l'hexagone d'explosion**.



Pour ce qui concerne les conséquences d'un tel phénomène, en vertu de la condition précédente "**confinement**", les effets de surpression consécutifs à l'explosion seraient prépondérants dans le cas où l'atmosphère explosive se formerait au sein d'une enceinte confinée.

Par contre, en milieu peu ou non confiné, ce sont plutôt les effets de la flamme produite par un phénomène de **flash-fire** qui seraient à considérer.

Sources d'ignition ou d'élévation de température

Les sources d'ignition peuvent être d'origine :

Electrique	Court circuit, électricité statique, matériel non adapté,....
Mécanique	Friction d'éléments métalliques, la présence de corps étrangers, ...
Humaine	Malveillance, travaux d'entretien qui dégagent de la chaleur et des particules métalliques incandescentes, négligence par non respect des consignes : interdiction de fumer, ...
Exogène	Foudre, ...

Comburant

L'oxygène est un comburant puissant qui active la combustion de certains matériaux. Il est essentiellement présent dans l'air.

Combustible

Suivant les activités de l'Etablissement, différents combustibles peuvent être présents sur un site.

☛ **Vapeurs explosives**

Sous certaines conditions, les gaz et les liquides inflammables présentent un risque d'explosion dû à leurs vapeurs inflammables. En effet, lorsque la concentration en vapeurs inflammables dans l'air atteint ou dépasse la **Limite Inférieure d'Explosivité (LIE)** du produit, il y a risque d'explosion.

La **LIE** est la concentration minimale en volume à partir de laquelle l'explosion du mélange gaz-air peut se produire.

☛ **Poussières organiques**

L'explosion de poussières organiques résulte de l'effet combiné d'une source d'inflammation, de la mise en suspension dans l'air de poussières combustibles (blé par exemple) et de la présence d'oxygène. A l'instar des vapeurs explosives, dès lors que la concentration en poussières se situe dans le domaine d'explosivité, le risque d'explosion existe.

☛ **Il existe deux types d'explosion de poussières :**

EXPLOSION PRIMAIRE	C'est l'explosion initiale produite à la suite de l'inflammation d'un nuage de poussières dont la concentration est supérieure à la Limite Inférieure d'Explosivité ou LIE et se trouve dans le domaine d'explosivité.
EXPLOSION SECONDAIRE	C'est l'explosion qui est déclenchée par la propagation du front de flamme dans l'atmosphère explosive créée après la mise en suspension de dépôts de poussières par action de l'onde de pression provenant de l'explosion primaire.

II.2 LES CONSEQUENCES

Les effets dynamiques résultent de la surpression produite.

Ils peuvent engendrer :

- ⇒ des dommages corporels,
- ⇒ la destruction d'installation et la projection de fragments pour les structures.

Effets sur les structures et les équipements :

Le tableau ci-dessous donne les types de dégâts que l'on rencontre en fonction de la surpression moyenne appliquée.

L'examen de ce tableau montre :

- × Qu'une surpression de l'ordre de quelques dizaines de mbar est susceptible de briser et de projeter les vitrages,
- × Qu'une surpression de l'ordre de 100 mbar disloque les structures légères (panneaux genre Eternit),
- × Qu'une surpression de 200 à 500 mbar endommage fortement les structures en briques ou en parpaings,
- × Que vers 700 mbar la plupart des constructions classiques s'effondrent,
- × Que les dommages aux colonnes à distiller et les ruptures de tuyauteries peuvent être rencontrés à partir de 350 mbar,
- × Qu'un renversement de wagons peut survenir pour des pressions supérieures à 500 mbar.

Effets pression (mbar)	Dégâts constatés
10	Bris de vitres (valeur type)
20	Bris de vitres (destruction ≥ 10 %)
25	Bris de vitres (destruction à 50 %)
30 - 35	Dégâts légers aux structures
50	Bris de vitres (destruction à 75 % et occasionnel pour les cadres de fenêtres)
	Dégâts mineurs des structures des maisons
70	Bris de vitres (destruction totale)
	Toit d'un réservoir a cédé
	Démolition partielle des maisons rendues inhabitables
80 - 100	Dommages mineurs aux structures métalliques
90	Déformations légères des cadres métalliques des bâtiments
100	Détérioration et destruction des cadres de fenêtres selon leur nature
140	Effondrement partiel des murs et toits des maisons
150 - 200	Murs en parpaings détruits
160	Limite inférieure des dégâts graves aux structures
170	Destruction à 50 % des maisons en briques
	Dégâts modérés sur les structures
200	Cadres en acier des bâtiments déformés et arrachés de leurs fondations, légers dommages aux machines dans les bâtiments industriels
200 - 300	Ruptures des structures auto-porteuses industrielles
	Fissure dans les réservoirs de stockage d'hydrocarbures vides
	Déformations légères de canalisations
300	Revêtement des bâtiments industriels légers soufflé
350	Dégâts conséquents des structures
350 - 400	Déplacement d'un rack de canalisation, rupture de canalisations
400 - 550	Destruction d'un rack de canalisation
500	Retournement des wagons de chemin de fer chargés
	Destruction de murs en briques (épaisseur de 20 à 30 cm)
	Destruction totale des maisons
620	Destruction totale des wagons de chemin de fer chargés
700	Destruction des murs en béton armé, destruction totale probable des bâtiments, dommages graves aux machines situées dans les bâtiments industriels
830	Destruction totale des structures
1000	La structure porteuse d'un réservoir de stockage circulaire a cédé

Références bibliographiques

Lannoy (1984) ; Green book – TNO (1989) ; Lees (1996)

Effets sur l'homme :

Le tableau ci-dessous indique les risques encourus par les personnes soumises à la suppression d'une explosion.

Effets pression (mbar)	Types d'effets constatés
20	Effets Irréversibles (par bris de vitres)
50	Effets Irréversibles
140	Effets Létaux par effets indirects
200	Effets Létaux par effets directs (hémorragies pulmonaires – correspondant potentiellement à 1 % de létalité)
300 - 340	Détérioration des tympanes
700	Effets Létaux par effets directs (hémorragies pulmonaires – correspondant potentiellement à 99 % de létalité)
1000	Effets Létaux par effets directs (hémorragies pulmonaires)

Références bibliographiques

TNO (1989) ; US Department of the Army (1990) ; Centre de recherché du service des armies (1982) ; Baker (1983) ; Lees (1996) ; Guide MU (1990) ; INERIS

Ces risques proviennent de trois effets :

L'effet primaire :

Il résulte de l'action directe de l'onde de pression sur le corps humain.

La plus grande partie de l'onde de pression est absorbée par l'organisme dans lequel elle se propage, et s'amortit en raison de l'hétérogénéité du corps en provoquant des lésions anatomiques.

Ces lésions se traduisent notamment par l'éclatement des organes creux contenant des gaz (oreille, poumon, estomac, ...) dû à la détente des gaz succédant à leur compression brutale.

La rupture des tympanes peut se produire pour des surpressions voisines de 400 mbar. Des lésions des poumons sont à craindre dès 1 bar.

L'effet secondaire :

Il résulte de l'impact sur le corps humain des projections d'objets ou fragments d'objets générés par l'explosion.

L'effet dépend de l'énergie du projectile d'impact.

Les éclats et projections peuvent perforer l'organisme ou occasionner des traumatismes en l'absence de perforation.

L'effet tertiaire :

Il résulte du heurt du corps humain propulsé sur un obstacle. Tout comme les objets situés dans le voisinage du siège de l'explosion, le corps humain peut être soulevé et propulsé. Une surpression de 150 à 200 mbar est suffisante pour propulser un homme de corpulence moyenne.

II.3 SEUILS CRITIQUES RETENUS

L'intensité des effets d'une explosion est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils pour les hommes et les structures.

L'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 fixe les valeurs seuils de référence.

Effets pression (mbar)	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitres.	Seuil des destructions significatives des vitres
50	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	Seuil des dégâts légers sur les structures
140	Seuil des Effets Létaux (SEL) délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine	Seuil des dégâts graves sur les structures
200	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine	Seuil des effets domino
300	---	Seuil des dégâts très graves sur les structures

III. L'AUTO-ECHAUFFEMENT

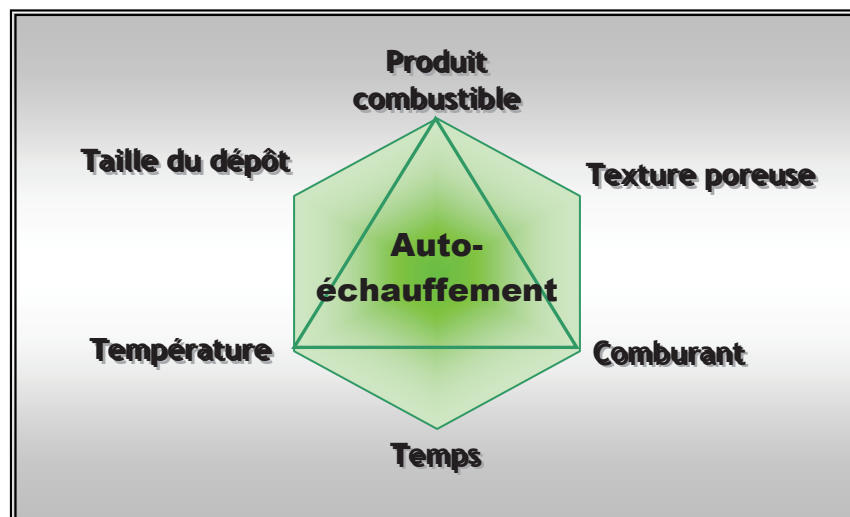
III.1 LES CAUSES

Dans un stockage de grande taille, deux phénomènes sont à prendre en compte :

- ▣ L'auto-échauffement qui est une élévation naturelle, la température de tout ou d'une partie du stockage sans action extérieure,
- ▣ L'auto-inflammation qui est un phénomène de combustion d'une partie du tas de grain, qui résulte de l'auto-échauffement.

Les risques d'auto-échauffement d'un stockage de produits pulvérulents sont à considérer dans les situations suivantes :

- ▣ Un produit stocké trop chaud,
- ▣ Un produit stocké trop humide,
- ▣ Une masse importante de pulvérulents en contact avec un comburant,
- ▣ La présence d'une source d'ignition extérieure (baladeuse).



A température ambiante, la plupart des poussières sont susceptibles de fixer l'oxygène avec dégagement de chaleur.

La vitesse d'oxydation dépend :

- ⇒ Des propriétés d'oxyréactivité des poussières,
- ⇒ De la granulométrie de la poudre qui conditionne la surface accessible à l'oxygène,
- ⇒ De l'humidité ambiante et de celle de la poudre,
- ⇒ De la pression partielle d'oxygène.

La dissipation de chaleur vers l'extérieur du dépôt ou du stockage dépend :

- ⇒ De la géométrie,
- ⇒ Du volume ou de l'épaisseur du dépôt.

Il y a auto-échauffement lorsque la vitesse de production de la chaleur est supérieure à la vitesse de dissipation.

La température dans le stockage s'élève avec une vitesse qui augmente avec la température ambiante.

En effet, la vitesse d'oxydation des produits suit la loi d'Arrhénius :

$$V = A \cdot \exp(-E / RT)$$

Avec :

V : Vitesse de la réaction à la température T (en mole d'O₂ par m³ de poudre et par seconde)

A : Facteur exponentiel (en mol.m⁻³.s⁻¹)

E : Energie d'activation (J.mol⁻¹)

R : Constante des gaz parfaits (en J.mol⁻¹.K⁻¹)

T : Température (en Kelvin).

Si l'oxygène est disponible en quantité suffisante, l'auto-échauffement entraîne un incendie.

Pour éviter les risques liés à l'auto-échauffement, il convient de minimiser les vitesses d'oxydation, en jouant sur la température et la diffusion de l'air, et d'évacuer en toute circonstance le flux thermique produit par l'oxydation en jouant sur la taille du stockage.

Il est à rappeler que les risques liés à l'auto-échauffement sont l'élévation de température et le dégagement de gaz inflammables. La montée en température plafonne généralement à 60-70°C.

Dans ces conditions et si la taille du stockage dépasse la taille critique pour cette température et pour le produit considéré, l'échauffement peut conduire par oxydation chimique (généralisé par la présence d'oxygène) à l'auto-inflammation dès lors qu'aucun changement de phase (fusion, évaporation) n'entrave ce processus.

Des ordres de grandeurs des tailles critiques de stockage sont disponibles pour les oléagineux et différentes autres céréales (Etude FFCAT/INERIS). Elles sont données dans le tableau ci après (**Extrait du Guide Silo Avril 2005**).

Produit	Taille critique à une température de 30°C (auto-échauffement)	Taille critique à une température de 70°C (auto-inflammation)
Oléagineux (tournesol, ...)	15 m	3 m
Céréales (blé, orge, maïs, ...)	100 m	20 m

Taille critique pour les stockages de produits agro-alimentaires
(Rayon pour un silo vertical, hauteur du tas pour un silo plat)

III.2 LES CONSEQUENCES

L'auto-échauffement entraîne une élévation de température aux alentours de 60-70°C ainsi que le dégagement de gaz inflammable (combustion lente sans flamme).

L'auto-inflammation entraîne une combustion du tas accompagnée de flamme. Les conséquences sont identiques à celles présentées au Chapitre "Incendie".

IV. LA FERMENTATION

IV.1 LES CAUSES

Les céréales et notamment les grains de blé sont le siège d'une intense activité respiratoire due aux microorganismes présents dans le milieu naturel. Ce phénomène de respiration est exothermique et les réactions complexes peuvent se résumer par la formule suivante :



Il s'agit de la dégradation aérobie des glucoses, abondants dans les grains.

Il peut être établi expérimentalement un lien entre le dégagement "d" de CO₂ (en mg par 100 grammes de matières sèches et par 24 heures) et la quantité "q" de la chaleur produite par tonne de matière sèche et par heure.

La relation est la suivante :

$$q = 1,07 d$$

Dès que la teneur en CO₂ dépasse 10 %, le phénomène respiratoire en milieu confiné se bloque et laisse place aux phénomènes anaérobies (phénomènes très faiblement exothermiques mais générateurs de gaz inflammables).

Il faut ainsi distinguer deux types de fermentation "aérobie et anaérobie" en fonction de la présence ou non d'oxygène.

La phase aérobie

Elle est appelée aussi fermentation aérobie. Il s'agit d'un ensemble de processus biologiques qui se déroulent en présence d'oxygène. Cette phase se caractérise à la fois par une augmentation de la température des grains qui peut atteindre 60 à 70°C après quelques jours de stockage (en général 3 à 4 jours) et par la formation de gaz carbonique et d'eau.

Les conditions optimales d'une fermentation aérobie sont :

- * Teneur en eau > à 20 %,
- * L'air est indispensable au processus aérobie,
- * Le rapport C/N optimum pour la fermentation aérobie se situe entre 15 et 18.

La phase anaérobie

En milieu anaérobie (absence d'oxygène), les phénomènes de fermentation sont générateurs de gaz inflammables (hydrogène, méthane, CO₂) et ne sont à l'origine que de faibles réactions exothermiques. Le risque est alors lié à l'explosivité de ces gaz mélangés à l'air et non plus à l'auto-inflammabilité des grains.

Les facteurs influençant la dégradation des glucoses des grains sont au nombre de quatre :

- **La température,**
- **L'humidité et la ventilation,**
- **Le moment de la récolte,**
- **La nature de la microflore.**

La température

Jusqu'à 28°C, la production de chaleur augmente proportionnellement aux augmentations de la température. Elle double tous les 5°C, pour les céréales. Au-delà de cette température le dégagement de CO₂ tend vers une limite A qui est fonction de l'humidité du grain lui-même.

L'humidité

L'humidité d'un dépôt de grain n'étant pas homogène, il est complexe de définir l'influence de l'humidité. Cependant si l'on considère du grain bien homogène, on peut admettre en première approximation que le dégagement de chaleur double tous les 1,5 % d'humidité jusqu'à 20 % Matière Humide. Au-delà l'influence de l'humidité est plus faible.

Influence du moment de la récolte

Le grain récolté tardivement a une intensité respiratoire plus grande que celui qui n'a pas subi de variations météorologiques (humidité, pluie).

Par exemple, du blé normalement récolté à 16 % d'humidité, a une intensité respiratoire 3 à 4 fois plus faible qu'un grain récolté tardivement à la même humidité.

Influence de la microflore

La production de chaleur augmente corrélativement avec la vitesse de multiplication des micro-organismes (taux de croissance), qui est, elle-même, exponentielle. Il convient cependant de noter que des basses températures ralentissent cette vitesse de multiplication.

IV.2 LES CONSEQUENCES

Les mécanismes biologiques intervenant dans la dégradation aérobie et anaérobie des grains sont extrêmement complexes et difficiles à maîtriser, en raison :

- De la variabilité des flores microbiennes,
- De la variabilité du substrat (grains) et des conditions de dégradations.

C'est pourquoi, les phénomènes biologiques sont difficilement modélisables et ne peuvent être abordés que par une approche qualitative

Fermentation aérobie : dégagement de chaleur (auto-échauffement) avec risque d'auto-inflammation

Dans certaines conditions de température et d'humidité, les grains de blé peuvent être le siège de mécanismes biologiques de fermentation. La fermentation aérobie (en présence d'air) entraîne une élévation de température de la masse stockée, pouvant évoluer en combustion lente. A terme, l'échauffement produit par oxydation biologique peut aboutir à une auto-inflammation.

Des formules empiriques permettent de chiffrer le phénomène de dégagement de chaleur. Pour le blé, la formule suivante est valable jusqu'à 28°C :

$$q = K e^{a\theta}$$

Avec :

K = 0,013 à 15 % d'humidité,

K = 0,02 à 16 % d'humidité,

K = 0,157 à 17 % d'humidité.

On note un accroissement important de la chaleur lorsqu'on passe de 16 à 17 % d'humidité.

Pour des gammes de température
être utilisée :

plus larges la formule suivante peut

$$q = \frac{Ae (K\theta - 1)}{1 + e (K\theta - 1)}$$

Avec :

K : constante dépendante de l'humidité,

A : limite asymptotique du dégagement en fonction de l'humidité,

a : inverse d'une température (a = 0,1385 pour les céréales),

θ: température en degré Celsius.

Fermentation anaérobie : production de gaz avec risque d'explosion

Les phénomènes de fermentation anaérobie (en absence d'air) peuvent produire des gaz inflammables (méthane, hydrogène, CO₂, ...). Ces gaz sont susceptibles de former un mélange explosible avec l'air.

V. LA POLLUTION ACCIDENTELLE

Deux types de pollution accidentelle peuvent intervenir en cas d'incident :

- ⇒ L'émission dans l'atmosphère de fumées plus ou moins denses et de gaz de combustion, par exemple dans le cas d'un incendie survenant dans une des installations du site.
- ⇒ Le déversement accidentel de substances, par exemple dans le cas d'une fuite lors d'un dépotage, d'une rupture de cuve ..., pouvant :
 - ✗ d'une part contaminer les sols et les eaux,
 - ✗ et d'autre part engendrer des dégagements de vapeurs toxiques en fonction de la nature chimique du produit.

V.1 DEVERSEMENTS ACCIDENTELS

Les installations concernées par le risque de déversement accidentel sont :

- Les installations de stockage (réservoirs aériens et enterrés de stockage de produits),
- Les postes de chargement/déchargement,
- Les canalisations de transfert.

La nature des risques présentés est de deux types :

↪ *Déversements instantanés en quantité importante (mais limités dans le temps)*

- ⇒ Débordement lors du remplissage d'un bac,
- ⇒ Eclatement de la robe du bac,
- ⇒ Rupture d'un élément de tuyauterie.

↪ *Pertes à faible débit (mais étendues dans le temps)*

- ⇒ Perte en fond de cuve, par corrosion du métal,
- ⇒ Mauvaise étanchéité des joints,
- ⇒ Egouttures et déversements faibles mais répétés des installations de surface, etc.

V.2 EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

Les accidents pouvant engendrer des émissions atmosphériques sont :

- ✗ Les incendies, qui peuvent émettre dans l'atmosphère des fumées et des gaz de combustion, dont la nature et la densité sont fonction de l'installation et du produit concerné,
- ✗ Le déversement accidentel de produit dans une cuvette de rétention qui peut engendrer des émanations par évaporation de la flaque de produit au contact de l'air,
- ✗ Le mélange de produit chimiquement incompatible (erreur humaine lors du dépotage, rupture simultanée de deux contenants différents disposés sur une même cuvette de rétention, etc.).

V.3 SEUILS CRITIQUES RETENUS

Les seuils d'effets toxiques de référence fixés par l'**Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005** sont présentés dans le tableau suivant.

CONCENTRATION TOXIQUE	EFFETS SUR L'HOMME PAR INHALATION
SER	Seuil des effets réversibles
SEI	Seuil des Effets Irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
SEL (CL 1%)	Seuil des Effets Létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine ».
SELS (CL 5%)	Seuil des Effets Létaux Significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

CL : Concentration Létale

SELS : Seuil des Effets Létaux significatifs,

SEL : Seuil des Effets Létaux, SEI : Seuil des Effets Irréversibles,

SER : Seuil des Effets Réversibles.

IV.3.5 Analyse des risques

IV.3.5.1 Méthodologie d'Analyse Préliminaire des Risques (APR) et d'Analyse Quantifiée des Risques (AQR)

Etude de Dangers des Installations Classées SEVESO

METHODE D'ANALYSE DES RISQUES

–

Evaluation de la Criticité



IPSB

*Ingénierie de Procédés
Sucres et Biotechnologies*

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	3
II. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	3
<i>II.1. Principe de la méthode</i>	<i>3</i>
<i>II.2. Tableaux d'analyse des risques</i>	<i>6</i>
<i>II.3. Quantification des causes et des conséquences</i>	<i>7</i>
<i>II.4. Grille de criticité APR.....</i>	<i>11</i>
III. ANALYSE QUANTIFIEE DES RISQUES	12
<i>III.1. Principe de la méthode</i>	<i>12</i>
<i>III.2. Scénarios "modèles" (nœuds papillon)</i>	<i>12</i>
<i>III.3. Quantification des causes et des conséquences</i>	<i>15</i>
<i>III.4. Grille de criticité MMR</i>	<i>20</i>
IV. CONCLUSION.....	23
V. ANNEXES	23

I. INTRODUCTION

Le risque lié à une installation se définit comme la combinaison **d'une probabilité d'occurrence** d'un événement redouté (*causes* – phase pré-accidentelle) et **de la gravité** de ses conséquences (*conséquences* - phase post-accidentelle).

La réduction des risques à la source repose sur la mise en œuvre de barrières :

- de barrières préventives** agissant sur la probabilité d'occurrence d'un événement en prévenant un événement indésirable susceptible d'engendrer un accident,
- de barrières limitantes** visant à atténuer l'intensité des effets d'un phénomène dangereux (par exemple : rideau d'eau asservi à une détection, mur coupe feu, plan d'urgence interne,...),
- de barrières protectives** visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité de ces dernières (maîtrise de l'urbanisation, éloignement des ateliers à risque, etc.).

L'analyse des risques est basée sur une démarche itérative qui permet d'apprécier l'impact des barrières existantes sur la réduction des risques, mais également, si nécessaire, de proposer des barrières complémentaires, et ce, en vue de réduire le risque à un niveau jugé acceptable.

Elle est réalisée en deux phases :

- ✓ une Analyse Préliminaire des Risques selon la méthodologie AMDEC (*Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité*) permettant de déterminer les scénarios majeurs à modéliser et à étudier,
- ✓ une Analyse Quantifiée des Risques permettant une analyse détaillée par une méthode arborescente (nœuds papillons, évaluation MMR) des scénarios majeurs retenus pour la modélisation et le positionnement de ceux-ci dans la grille MMR (scénarios impactant potentiellement des tiers).

II. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

II.1. PRINCIPE DE LA METHODE

L'installation étudiée est décomposée en sous-systèmes ; par exemple :

- Dans le cas de silos de stockage** : tour de manutention, grenier, cellule de stockage proprement dite, cave, passerelle de liaison, postes de chargement vrac et équipements associés (élévateurs, transporteurs à bandes, redlers, dépoussiéreurs, etc.),
- Dans le cas de stockage de produits chimiques** : citerne routière, flexible d'alimentation, cuve de stockage, aire de dépotage, circuit de distribution et équipements associés (pompes, etc.),
- Dans le cas d'un circuit alcool** : colonne de distillation, tamis moléculaire, circuit de distribution, cuve de stockage, poste de chargement et équipements associés (pompes de transfert, etc.).

Pour chacun de ces systèmes, les séquences accidentelles (événements initiateurs, événement redouté central, conséquences) sont identifiées à partir :

- des risques liés aux produits, à l'exploitation des installations, aux agressions externes,
- du retour d'expérience de l'industriel (analyse des antécédents),
- de l'accidentologie industrielle,
- de la réglementation et des guides professionnels (guide de l'état de l'art sur les silos, guide sur les dépôts de liquides inflammables, etc.).

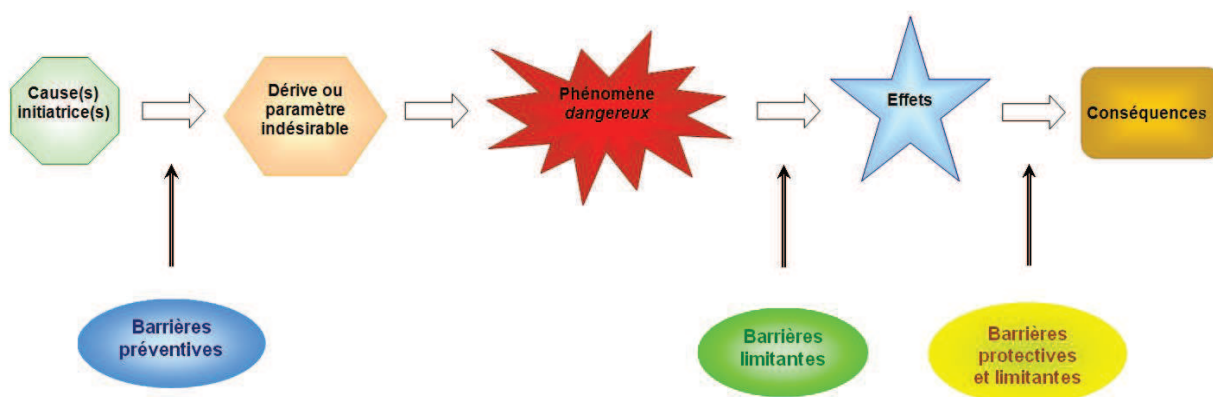
Les scénarios conduisant à un même phénomène dangereux sont ensuite décrits en tenant compte des barrières de sécurité passives existantes (exemple : mur coupe-feu, cloison de découplage, vitrages renforcés, etc.), depuis la cause initiatrice jusqu'aux effets et aux conséquences sur les personnes et sur l'environnement.

Au terme de cette première étape d'analyse, on estime pour le sous-système étudié :

- ↪ Une probabilité d'occurrence potentielle tenant compte du niveau de performance des mesures passives,
- ↪ Une gravité potentielle.

Le croisement de cette probabilité et de cette gravité permet de définir **un risque potentiel**.

On procède ensuite à l'identification des barrières préventives, limitantes et protectives existantes (*matérielles et organisationnelles*). Elles permettent de définir une probabilité résiduelle. **Le risque résiduel** peut ainsi être déterminé.



Principe de l'analyse des risques

Au regard du niveau de risque obtenu, des mesures complémentaires (*préventives, limitantes ou protectives*) sont proposées afin de réduire le risque à un niveau acceptable.

Ainsi, l'analyse des risques est basée sur une démarche **itérative** qui permet d'apprécier l'impact des barrières de sécurité existantes sur la réduction des risques, mais également, si nécessaire, de proposer des barrières de sécurité complémentaires, et ce, en vue de réduire le risque à un niveau jugé acceptable.

Le logigramme donné en page suivante permet de résumer la démarche de l'Analyse Préliminaire des Risques.

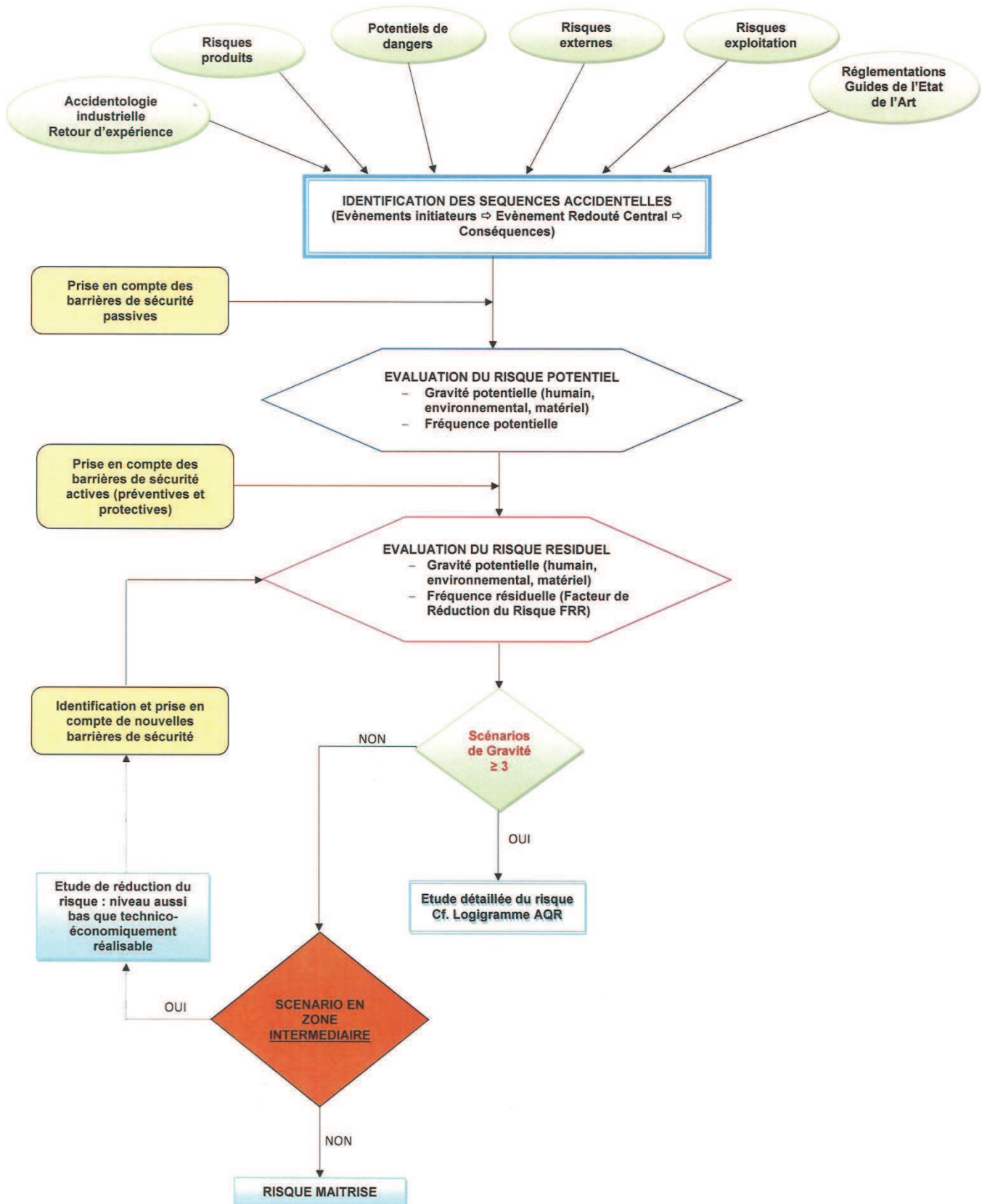


Schéma : Analyse Préliminaire des Risques

II.2. TABLEAUX D'ANALYSE DES RISQUES

Les réunions d'Analyse Préliminaire des Risques se déroulent autour de tableaux d'analyse dans lesquels sont référencés les paramètres ou événements indésirables associés aux sous-systèmes identifiés, leurs causes possibles et leurs effets.

L'analyse des risques doit être menée dans le cadre de réunions de travail au cours desquelles sont associés :

- *Le personnel d'exploitation de l'atelier ou de la zone considérée,*
- *Le personnel de maintenance,*
- *Le responsable ou l'animateur sécurité,*
- *Le bureau d'étude chargé de la conception des installations neuves.*

Chacun des membres du groupe de travail fait état au cours de la réunion de son expérience et de son point de vue sur la pertinence des scénarios d'accident analysés et sur l'adéquation des barrières retenues au regard du déroulement du scénario étudié (fonction sécurité, cinétique, efficacité, maintien dans le temps, etc.).

L'ensemble des données collectées dans les différentes étapes de l'analyse sont répertoriées dans le tableau suivant :

N°	Événement redouté	Événements initiateurs	Phénomène dangereux / Effets	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité existantes	Gp	FRR	Pr	Rr	Propositions d'amélioration	Gp	FRR	Pr'	Rr'
		<i>Et</i> <i>ou</i>	Avec prise en compte des Barrières de sécurité passives (cloison de découplage, évent, etc)				Prévention					Prévention				
							Protection et limitation					Protection et limitation				

Avec :

Gp : Gravité potentielle,

Pp : Probabilité potentielle,

Rp : Risque potentiel,

FRR : Facteur de Réduction du Risque

Pr, Pr' : Probabilité résiduelle,

Rr, Rr' : Risque résiduel

Exemple de tableau d'analyse des risques

➤ **Événements initiateurs**

Les événements redoutés (*scénarios d'accidents*) sont identifiés au travers de l'accidentologie (BARPI), des accidents survenus en interne dans l'Établissement et des connaissances techniques actuelles.

Le retour d'expérience de l'Établissement permet de dresser la liste, la plus exhaustive possible des causes d'événements initiateurs pouvant être à l'origine de l'événement redouté concerné.

Les causes peuvent être **indépendantes** entre elles (*porte ou*), une seule des causes conduisant ainsi à l'événement redouté ; ou en revanche **combinées** (*porte et*), l'événement redouté résultant ainsi nécessairement de la conjonction de plusieurs événements initiateurs.

➤ **Scénarios d'accident**

L'enchaînement d'événements, depuis l'événement initiateur jusqu'à l'accident, est décrit en tenant compte des **conséquences directes** sur l'installation en elle-même et les équipements connectés et des **conséquences indirectes** sur les ateliers situés dans l'environnement immédiat et susceptibles d'être impactés (*risque de propagation*). Les **effets dominos** potentiels sont ainsi pris en compte dans le scénario d'accident.

Les gravités sont estimées en termes de conséquences humaines, de conséquences environnementales et de conséquences sur les équipements.

↳ Barrières

Les barrières passives et actives sont recensées. Les PID et les schémas de fonctionnement (*avec instrumentation de dysfonctionnement*) permettent de faciliter ce recensement.

Les barrières passives se différencient des barrières actives dans la mesure où elles ne nécessitent aucune sollicitation dynamique pour être disponibles.

La distinction est également faite entre barrières de sécurité préventives, permettant de prévenir la survenue d'accident, et barrières de sécurité protectives et limitantes, permettant d'atténuer les conséquences d'un sinistre (limitation de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles exposées).

II.3. QUANTIFICATION DES CAUSES ET DES CONSEQUENCES

Introduction : démarche itérative

Cette méthode d'analyse des risques est une méthode itérative qui conduit à la mise en évidence des scénarios d'accidents majeurs et de barrières de sécurité existantes et/ou à mettre en place.

Ces scénarios accidentels sont quantifiés en terme de fréquence d'occurrence et de gravité des conséquences, et ce, en l'absence puis en présence de barrières de sécurité.

Dans un premier temps, le niveau de risque potentiel (niveau de risque d'origine) est déterminé en ne tenant compte que des barrières passives présentes.

En l'absence de référentiel pour un événement donné, le groupe de travail s'est déterminé pour une fréquence d'occurrence en fonction du retour d'expérience de l'établissement.

Dans un deuxième temps, la mise en place de barrières de sécurité actives préventives et limitantes sur les installations a permis de réduire les fréquences d'occurrence des événements initiateurs indésirables, la diminution de la fréquence d'occurrence étant fonction du type de la barrière.

Enfin, si au terme de cette deuxième cotation le niveau de risque résiduel n'est toujours pas acceptable, des mesures de sécurité complémentaires (*préventives, protectives ou limitantes*) sont envisagées et **un troisième niveau de cotation** est effectué.

Quantification des événements initiateurs (probabilités d'occurrence)

↳ Détermination de la probabilité de l'événement redouté (probabilité résultante)

Les fréquences d'occurrences individuelles des causes initiatrices sont déterminées par le groupe de travail, en se basant dès que cela est possible sur les différentes bases de données disponibles (ICSI, INERIS DRA34 opération j, GTDLI, FRED).

En l'absence de référentiel pour un événement donné, le groupe de travail se détermine pour une fréquence d'occurrence en fonction du retour d'expérience des différents sites et de l'échelle de probabilité publiée dans l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 (dit Arrêté PCIG : "Probabilité, Cinétique, Intensité et Gravité"), et ce, tout en tenant compte du retour d'expérience des exploitants et des constructeurs/concepteurs des équipements et procédés.

La probabilité de survenue de l'événement redouté résulte de la combinaison des probabilités individuelles (*associées à chaque cause*). Cette probabilité "résultante" peut être déterminée selon les règles de combinaison des probabilités suivantes :

- *L'événement résultant d'une porte "OU" a la probabilité correspondant à la somme des probabilités des événements immédiatement antérieurs,*
- *L'événement résultant d'une porte "ET" a la probabilité correspondant au produit des probabilités des événements immédiatement antérieurs,*
- *Un événement certain a une probabilité de 1.*

CLASSE DE PROBABILITE TYPE D'APPRECIATION	E	D	C	B	A
Qualitative	« événement possible mais extrêmement peu probable »	« événement très improbable »	« événement improbable »	« événement probable »	« événement courant »
Semi quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des Mesures de Maîtrise des Risques mises en place				
Quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

Échelle d'appréciation de la probabilité (Arrêté PCIG)

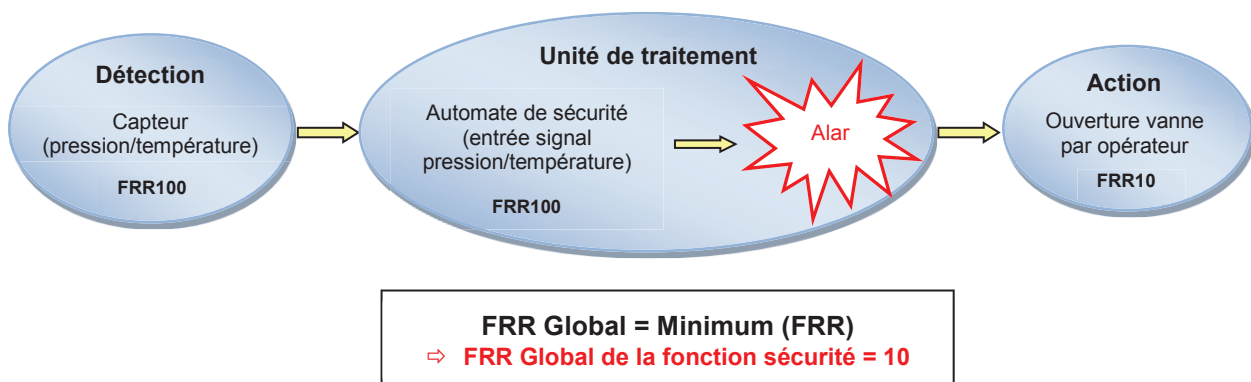
↳ **Diminution de la probabilité d'occurrence**

La présence de barrières de sécurité actives préventives permet de réduire les fréquences d'occurrence des événements indésirables (fréquence d'occurrence résiduelle).

Les barrières de sécurité actives limitantes permettent de réduire la fréquence d'occurrence des phénomènes dangereux.

La diminution de la fréquence d'occurrence est fonction du type de barrière de sécurité (système de conduite et d'exploitation, Systèmes Instrumentés de Sécurité, mesures de pré-dérive, mesures de rattrapage de dérive, etc.).

Ainsi, chaque barrière de sécurité est définie par un Facteur de Réduction du Risque (FRR). Il convient de préciser que le Facteur de Réduction du Risque à prendre en compte est celui de la fonction sécurité dans son ensemble par rapport au scénario de développement des événements, comme illustré dans l'exemple suivant.



Exemple d'agrégation du FRR

En présence d'une barrière de sécurité, la fréquence d'occurrence peut chuter en fonction du Facteur de Réduction du Risque (FRR) de celle-ci. Ainsi, un **Facteur de Réduction du Risque** de "10" réduit la probabilité d'une classe (10^{-1}), un **Facteur de Réduction du Risque** de "100" de deux classes (10^{-2}), etc.

Les règles de décote des fréquences d'occurrence utilisées sont rappelées dans le tableau suivant et sont décrites en **ANNEXE 3**.

Barrières de Sécurité	Facteurs de Réduction du Risque (FRR)
BARRIERES TECHNIQUES	
Système de conduite et d'exploitation avec asservissement sur détection de dysfonctionnement (supervision et automates)	10
Systèmes Instrumentés de Sécurité indépendant du système de conduite et d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> ▪ APIdS - Automate Programmable Industriel de Sécurité ▪ Sécurité Câblée 	100
Dispositifs de sécurité (passifs ou actifs) Mesures constructives (passives)	100
BARRIERES HUMAINES	
Mesures de pré-dérive (avant Evénement Redouté Central)	10 - 100 *
Mesures de rattrapage de dérive (après Evénement Redouté Central)	10

* Sous réserve que l'intervention humaine soit effectuée par un tiers par rapport à l'opérateur chargé du process. A défaut, si l'intervention humaine est réalisée par l'opérateur chargé du process, le facteur de réduction du risque est ramené à 10 (Source : Fiche 7 de la circulaire du 10 mai 2010).

Quantification de la cinétique accidentelle

↳ Définition de la cinétique accidentelle

La cinétique correspond à la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

La prise en compte de cette vitesse est essentielle, car elle détermine les possibilités de mise à l'abri des personnes exposées : un accident très rapide peut surprendre, un accident plus lent laisse le temps de s'abriter et un accident très lent laisse le temps d'évacuer la zone.

La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de **lente**, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

Par opposition, une cinétique est qualifiée de **rapide** si elle ne permet pas la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

Pour les phénomènes rapides tels que les explosions, le temps de réaction est quasi nul. Il faut donc envisager des barrières de protection ou de limitation constamment opérationnelles. Les mesures de sécurité envisageables sont donc les barrières passives comme par exemple les événements de décharge, des dispositions constructives visant à protéger les personnes type merlons de terre, etc.

Pour les phénomènes moins rapides, des mesures de détection permettent la mise en place des moyens d'intervention.

↳ **Prise en compte de la cinétique dans l'analyse des risques**

Le phénomène de cinétique accidentelle est pris en considération dans l'analyse des risques tant :

- dans le choix des mesures de prévention qui doivent être en adéquation avec le développement de la cinétique "pré-accidentelle",
- que dans le choix des barrières de protection ou de limitation qui doivent être opérationnelles en adéquation avec la vitesse de déroulement et de montée en puissance du phénomène redouté (cinétique "post-accidentelle").

Pour chaque phénomène dangereux étudié, la cinétique accidentelle est prise en compte dans le choix des barrières mises en place (ou à mettre en place).

L'adéquation du temps de réponse de la barrière au regard du déroulement du scénario constitue un des critères d'évaluation de la performance de la mesure de sécurité.

Quelques exemples de phénomènes dangereux et de barrières de sécurité sont donnés dans le tableau ci-après.

Evénement redouté	Cinétique	Type de barrière	Exemple de barrière
SILO DE STOCKAGE			
Explosion dans un grenier	Rapide	Barrières passives protectives	Cloisonnement résistant au souffle, surfaces éventables, films appliqués sur vitrages, etc.
Explosion dans un élévateur	Rapide	Barrières actives limitantes	Détection / suppression d'explosion : suppresseur d'explosion asservi à une détection infra-rouge ou un capteur pression, etc.
		Barrières passives limitantes	Events d'explosion avec gaine de décharge, etc.
Incendie sur un transporteur	Lente	Barrières actives limitantes	Organe de sectionnement rapide (trappe guillotine, vanne guillotine, ...) asservi à une détection d'incendie, etc.
Auto-échauffement dans un silo	Lente	Barrières actives préventives	Silothermie (détection) associée à des mesures d'intervention (personnel), etc.
STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMMABLES			
Feu de nappe sur cuvette	Lente	Barrières actives limitantes	Dispositifs d'extinction incendie (couronne d'arrosage, déversoir à mousse, ...) asservis à une détection d'incendie, etc.
Boil over sur réservoir FOL	Lente	Barrières préventives et limitantes actives	Détection d'incendie associée à la mise en œuvre de plan d'urgence (évacuation), etc.
Explosion de cuve (création d'une ATEX)	Rapide	Barrières actives préventives	Inertage à l'azote, etc.
		Barrières passives préventives ou limitantes	Dispositions constructives : écran flottant, toit frangible, etc.
CUVE DE STOCKAGE DE PRODUITS CHIMIQUES			
Rupture de cuve	Rapide	Barrières passives limitantes	Cuvette de rétention, cuve double enveloppe, etc.
		Barrières actives préventives	Contrôle annuel des réservoirs, etc.

Quantification des conséquences (gravité)

Les gravités potentielles sont quant à elles établies en prenant en compte l'impact humain, l'impact environnemental ainsi que l'impact matériel à l'aide de l'échelle de cotation définie dans le tableau suivant.

Classe de gravité	Impact humain	Impact environnemental	Impact matériel
1	Atteinte limitée du personnel d'exploitation non posté – Effets mineurs	Pollution mineure limitée au point de fuite	Dommmages faibles (arrêt production de courte durée)
2	Atteinte du personnel d'exploitation – Effets réversibles (blessures avec arrêt de travail)	Pollution limitée à l'atelier	Dommmages sérieux (arrêt de production prolongé)
3	Atteinte du personnel d'exploitation – Effets irréversibles (blessures sérieuses pouvant entraîner la mort)	Pollution limitée au site	Dommmage importants (installation hors service – pertes financières)
4	Atteinte du personnel du site non lié à l'exploitation (plusieurs décès) OU Atteinte extérieure au site	Pollution à l'extérieur du site	Destruction atelier – Pertes d'exploitation et financières
5	Atteinte de zones sensibles extérieures au site (voies de circulation, zones urbaines, ERP,...)	Pollution à l'extérieur du site – Atteinte environnementale de zones sensibles (eaux de surface, eaux souterraines,...)	Destruction et fermeture de l'atelier

Echelle de gravité APR

II.4. GRILLE DE CRITICITE APR

Les événements redoutés étudiés dans l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) sont regroupés dans **une grille de criticité APR** permettant de déterminer le **niveau de risque** de chaque scénario accidentel associé. Le niveau de risque d'un scénario accidentel résulte de la combinaison entre fréquence d'occurrence et gravité des conséquences.

Gravité	Niveau de Risque				
	5	1	1	1	1	1
4	2	2	1	1	1
3	3	2	2	2	1
2	3	3	3	2	2
1	3	3	3	3	3
Probabilité ↻ Fréquence/an	$<10^{-5}$ EI $< 10^{-5}$	10^{-5} $10^{-5} \leq I < 10^{-4}$	10^{-4} $10^{-4} \leq I < 10^{-3}$	10^{-3} $10^{-3} \leq P < 10^{-2}$	$\geq 10^{-2}$ TF à F $\geq 10^{-2}$

Grille de criticité APR

Trois zones sont délimitées dans la matrice APR :

NIVEAU DE RISQUE		SIGNIFICATION	
1	2	Significatif	<p>Risque externe : Zones d'effets potentielles à l'extérieur du site.</p> <p>Risque interne : Niveau de risque élevé.</p> <p>↳ Etude détaillée des risques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Evaluation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux (modélisation)</i> ▪ <i>Analyse Quantifiée des Risques</i>
2	3	Intermédiaire	<p>Niveau de risque intermédiaire.</p> <p>↳ Etude de réduction des risques (aussi bas que technico-économiquement réalisable - ALARP).</p>
3	4	Acceptable	<p>Niveau de risque acceptable.</p> <p>↳ Risque maîtrisé.</p>

A l'issue du positionnement dans la grille APR, les scénarios situés dans la zone de risque Significatif (gravité ≥ 3 , zones 1 ou 2) font l'objet de modélisation des effets des phénomènes dangereux et sont traités par l'Analyse Quantifiée des Risques.

Un exemple d'Analyse Préliminaire des Risques (tableau APR et positionnement dans la grille APR) est proposé en **ANNEXE 1**.

III. ANALYSE QUANTIFIEE DES RISQUES

III.1. PRINCIPE DE LA METHODE

Une fois l'APR réalisée, les scénarios aboutissant à une gravité supérieure ou égale à 3 (selon l'échelle de gravité APR) sont modélisés à l'aide d'outils de calculs ou de formules empiriques.

L'Analyse Quantifiée des Risques (AQR) permet le positionnement des scénarios majeurs (scénarios impactant potentiellement des tiers) dans la grille MMR.

Les scénarios positionnés dans la grille MMR, ayant potentiellement des effets à l'extérieur du site, sont développés sous forme d'arbres de défaillances et d'arbres d'événements, combinés en nœuds papillon, à partir des tableaux d'analyse des risques élaborés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques (APR).

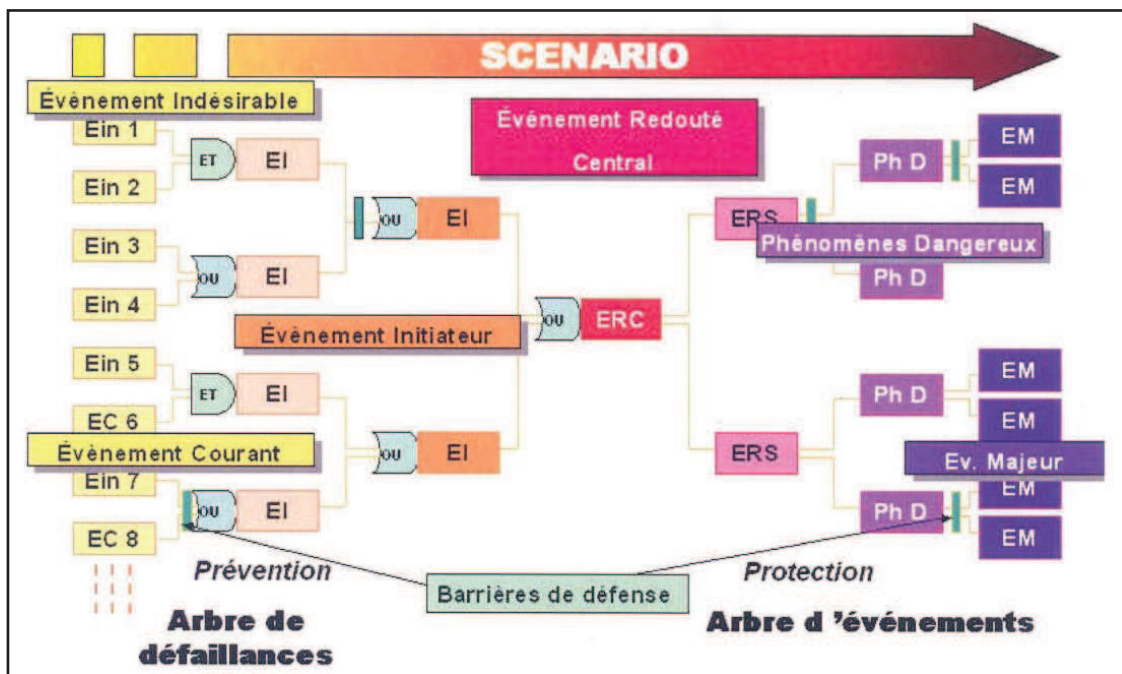
III.2. SCENARIOS "MODELES" (NŒUDS PAPILLON)

La représentation du scénario d'accident par des **méthodes arborescentes telles que celle du nœud papillon** permet d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise du risque. Celles-ci démontrent clairement l'action des barrières de sécurité sur le déroulement d'un accident.

Les barrières de sécurité identifiées par l'APR et prises en compte dans l'AQR sont alors appelées **Mesures de Maîtrise des Risques (MMR)**. Elles sont positionnées sur le nœud papillon selon le type de mesure :

- Sur une branche de l'arbre de défaillances lorsque la MMR agit sur la probabilité d'occurrence d'un événement (*par exemple : sonde de température avec seuil haut alarmé entraînant la mise en sécurité d'une installation, etc.*) ; **Mesure de Maîtrise des Risques préventive.**
- Sur une branche de l'arbre d'événements lorsque la MMR vise à limiter les effets d'un phénomène dangereux (*par exemple : mur coupe feu, évent de décharge, etc.*) ; **Mesure de Maîtrise des Risques limitante.**

- Sur une branche de l'arbre d'événements lorsque la MMR vise à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité de ces dernières sans modifier la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux (*par exemple : distances d'éloignement, etc.*) ; **Mesure de Maîtrise des Risques protective.**



Représentation de scénario selon la méthode du nœud papillon (Source : INERIS Ω7 – 2003)

Le logigramme suivant permet de résumer la démarche de l'Analyse Quantifiée des Risques.

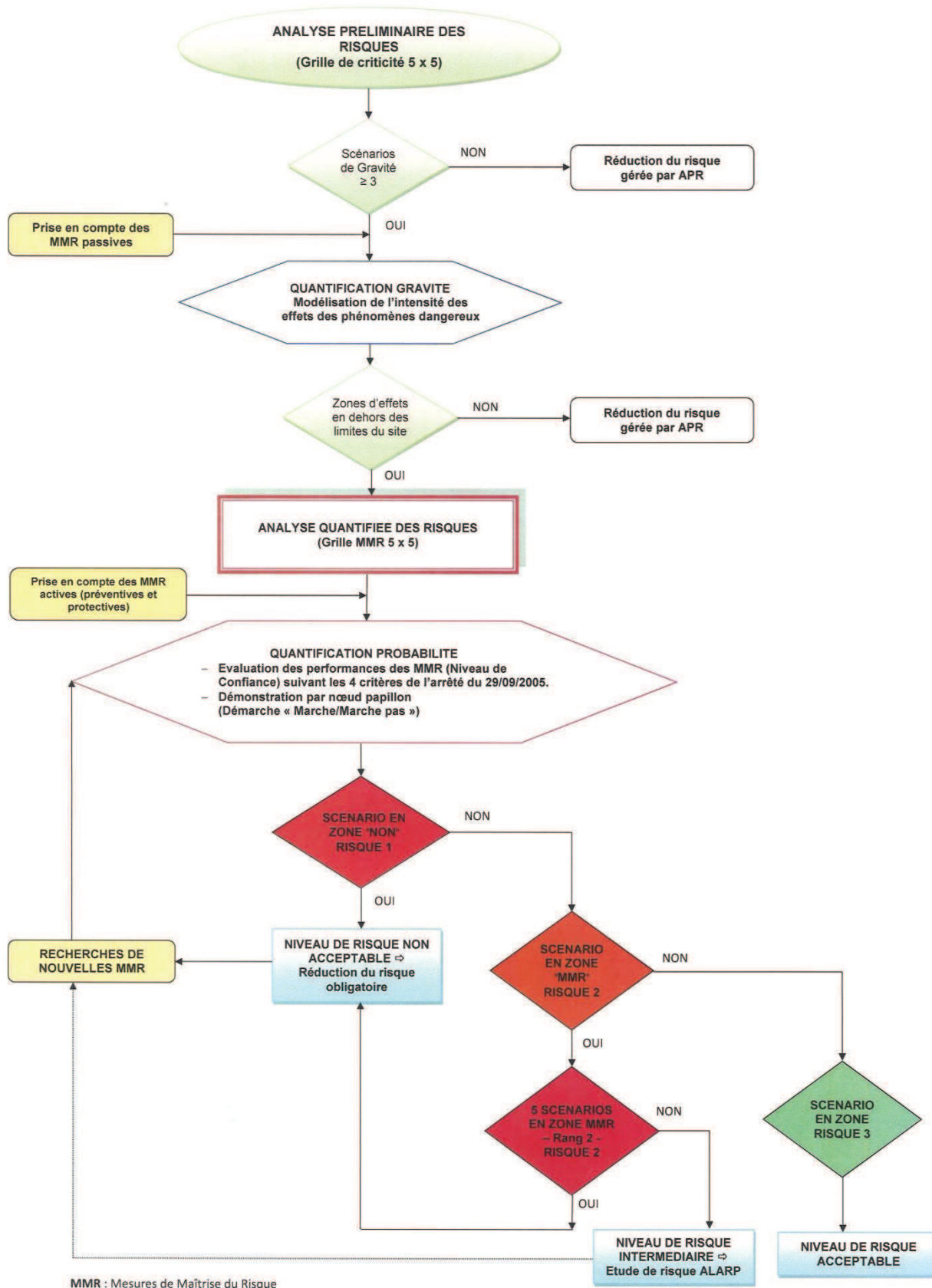


Schéma : Analyse Quantifiée des Risques

III.3. QUANTIFICATION DES CAUSES ET DES CONSEQUENCES

Quantification de l'événement redouté (probabilités d'occurrence)

Le phénomène dangereux, résultant de la combinaison d'un ou de plusieurs événements initiateurs, est coté en terme de probabilité ou de fréquence.

Cette cotation est réalisée lors de l'Analyse Préliminaire des Risques (APR).

Quantification des conséquences (gravité)

La gravité des conséquences d'un accident sur les personnes physiques résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux (effet thermique, effet toxique et effet de surpression) et de la vulnérabilité des personnes exposées à ces effets.

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures.

L'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 (dit Arrêté PCIG) fixe les valeurs seuils de référence pour ces différents effets (Cf. **ANNEXE 4** de ce document).

Les conséquences sont évaluées à l'aide de l'échelle d'appréciation de la gravité par rapport à l'exposition des cibles humaines à l'extérieur des installations, par rapport aux conséquences environnementales et aux conséquences sur les équipements (équipement dangereux ou équipement de sécurité du site).

Dans une approche majorante, si le phénomène dangereux génère plusieurs effets (*surpression, effets thermiques, projections de débris, etc.*), ce sont les conséquences les plus pénalisantes, et par voie de conséquence le niveau de gravité le plus élevé, qui est retenu.

La présence de Mesures de Maîtrise du Risque protectives et limitantes (*par exemple suppression d'explosion, etc.*) permet d'atténuer les conséquences d'un accident et de diminuer le niveau de gravité.

Référentiel en matière de gravité

Le référentiel en matière de gravité est l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations, définie dans l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005.

NIVEAU DE GRAVITE DES CONSEQUENCES	Zone délimitée par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) "dangers très graves pour la vie humaine"			Zone délimitée par le Seuil des Effets Létaux (SEL) "dangers graves pour la vie humaine"			Zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles sur la vie humaine (SEI) "dangers significatifs pour la vie humaine"		
	Effets pression 200 mbar ⁽³⁾	Effets thermiques 8 kW/m ² ⁽³⁾	Effets toxiques CL 5%	Effets pression 140 mbar	Effets thermiques 5 kW/m ²	Effets toxiques CL 1%	Effets pression 50 mbar	Effets thermiques 3 kW/m ²	Effets toxiques Np ⁽²⁾
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾			Plus de 100 personnes exposées			Plus de 1.000 personnes exposées		
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées			Entre 10 et 100 personnes exposées			Entre 100 et 1.000 personnes exposées		
Important	Au plus 1 personne exposée			Entre 1 et 10 personnes exposées			Entre 10 et 100 personnes exposées		
Sérieux	Aucune personne exposée			Au plus 1 personne exposée			Moins de 10 personnes exposées		
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement						Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »		

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructibles visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

(2) Seuil des effets irréversibles non précisé.

(3) Seuil des effets létaux significatifs sur l'homme correspondant au seuil des effets dominos sur les structures.

Échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations

Démarche de maîtrise des risques

La présence de Mesures de Maîtrise du Risque actives préventives (*mesure technique ou mesure fondée sur une intervention humaine*) permet de réduire les fréquences d'occurrence des événements indésirables.

La diminution de la fréquence d'occurrence est fonction de la performance et du niveau de fiabilité des Mesures de Maîtrise du Risque.

Ainsi, chaque Mesure de Maîtrise du Risque est définie par un Niveau de Confiance (NC).

↳ Evaluation du niveau de performance des Mesures de Maîtrise des Risques

Le niveau de confiance des barrières de sécurité est évalué à l'aide des critères d'appréciation définis par l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005.

Sont alors appelées **Mesures de Maîtrise du Risque (MMR)**, les barrières techniques ou humaines, remplissant les 4 conditions définies par l'arrêté ministériel précédemment cité :

- ↳ *Efficacité (concept éprouvé, dimensionnement adapté, résistance aux contraintes spécifiques, positionnement),*
- ↳ *Temps de réponse (adapté à la cinétique de survenue de l'événement),*
- ↳ *Testabilité (test et contrôle pour s'assurer du maintien des fonctionnalités de la barrière),*
- ↳ *Maintenabilité (maintien des performances et des compétences dans le temps "pérennité").*

Un Niveau de Confiance de "1" est attribué aux Mesures de Maîtrise du Risque.

Si l'un des 4 critères n'est pas rempli, la mesure ne peut être retenue comme Mesure de Maîtrise du Risque.

En ce qui concerne les barrières humaines (ou organisationnelles), l'évaluation de ces dernières est réalisée selon la fiche n°7 de la Circulaire du 10 mai 2010 (« *Mesures de maîtrise des risques fondées sur une intervention humaine* »).

Dans le cas particulier des barrières humaines de prédérive, la fiche n°7 de la Circulaire du 10 mai 2010 précise que le **Niveau de Confiance peut être évalué à 2** si le contrôle (ou la vérification) est réalisé par un autre opérateur que celui qui conduit le process.

De la même manière, pour les Mesures Techniques de Maîtrise du Risque, le **Niveau de Confiance peut être de 2**, si l'ensemble de la fonction sécurité est redondante ou indépendante du système de conduite.

Dans le cas particulier des Mesures de Maîtrise des Risques Techniques « passives », c'est à dire les barrières ne nécessitant ni sollicitation dynamique (mécanique, humaine) ni source d'énergie pour remplir leur fonction sécurité, l'INERIS propose de retenir par défaut un **Niveau de Confiance maximal de 2**.

Ainsi, chaque Mesure de Maîtrise du Risque est détaillée au travers d'une « fiche MMR » afin d'évaluer un Niveau de Confiance (NC). Il convient de préciser que le niveau de confiance à prendre en compte est celui de la fonction sécurité dans son ensemble par rapport au scénario de développement des événements (encore appelé **NC global**).

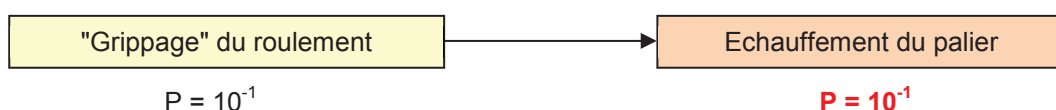
On retrouve sur cette fiche : le scénario auquel la MMR est rattachée, l'événement redouté et sa cinétique de survenue, la fonction de sécurité réalisée, le type de barrière, l'évaluation de la MMR.

↳ **Décote de la probabilité**

En présence d'une Mesure de Maîtrise du Risque, la fréquence d'occurrence peut chuter en fonction du Niveau de Confiance de celle-ci. Ainsi, un **Niveau de Confiance de "1"** réduit la probabilité d'une classe (10^{-1}), un **Niveau de Confiance de "2"** de deux classes (10^{-2}).

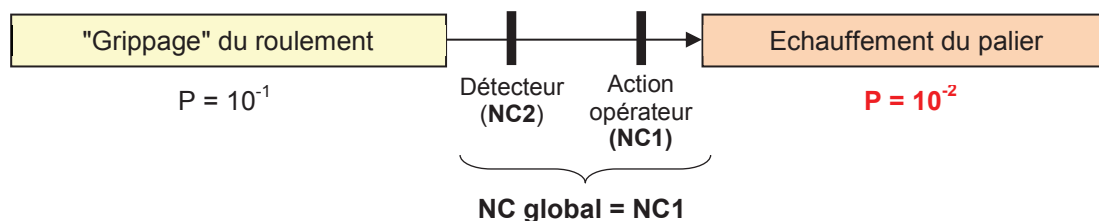
Par exemple, dans le cas d'une fonction sécurité constituée par une mesure technique « détecteur alarmé » relayée par une « action humaine » assurant la mise en sécurité ; c'est le niveau de confiance de l'ensemble de la fonction sécurité qui sera pris en compte ; à savoir le plus pénalisant entre la mesure technique et la mesure humaine [**NC global = minimum (NC)**].

Ainsi, si l'on considère à titre d'exemple l'événement "échauffement d'un palier", en l'absence de barrières de prévention, sa probabilité d'occurrence peut être de 10^{-1} suivant la séquence :



Exemple 1 : Arbre de défaillance sans MMR

Par contre, si l'arbre sur lequel le palier fait son office est doté d'un contrôleur de température avec report d'alarme en salle de contrôle (Mesures de Maîtrise du Risque préventive), la probabilité d'occurrence de l'événement "échauffement du palier" passe alors à 10^{-2} :



Exemple 2 : Arbre de défaillance avec MMR de niveau de confiance NC1

Cette approche de réduction du risque peut être complétée par mise en place de barrière complémentaire (procédure, asservissement, etc.). Ainsi en présence d'un Système Instrumenté de Sécurité (SIS) permettant la détection de la dérive (*détection d'une élévation de température*), l'analyse du signal (*centrale d'acquisition et de traitement*) et la transformation de ce signal en une action pour mise en position finale de sécurité (*actionneur*), la probabilité de l'événement "échauffement du palier" devient alors : 10^{-3} .



SIS : Système Instrumenté de Sécurité (détecteur (NC2) / unité de traitement (NC2)/ actionneur (NC2))

Exemple 3 : Arbre de défaillance avec MMR de niveau de confiance NC2

Légende



↳ **Démarche "Marche/Marche pas"**

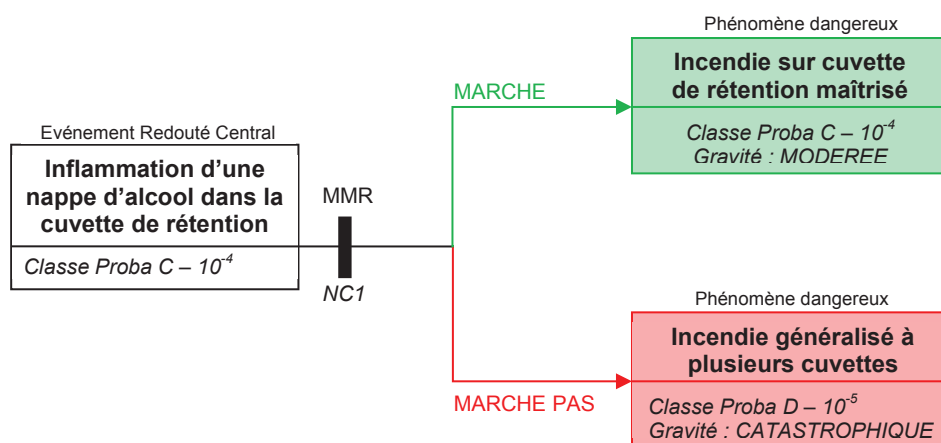
La représentation sous forme d'arbres d'évènements permet par ailleurs d'aborder deux alternatives appelées "**Marche/Marche pas**" :

- ⤴ Le cas "**Marche**" suppose la Mesure de Maîtrise du Risque fonctionnelle,
- ⤴ Le cas "**Marche pas**" suppose un échec de la Mesure de Maîtrise du Risque (défaillance/dysfonctionnement).

Avant l'**Evènement Redouté Central (ERC)**, si les Barrières de Sécurité fonctionnent, le chemin (arborescence du scénario) est interrompu avant d'arriver à l'Evènement Redouté Central. En revanche, si les Mesures de Maîtrise du Risque sont défaillantes, le chemin (arborescence du scénario) mène à l'ERC.

Après l'**ERC**, le scénario aboutit à un phénomène dangereux dont l'intensité des effets, et par la même, les conséquences en terme de gravité sur les personnes, varient selon que la Mesure de Maîtrise du Risque ait fonctionné ou non ("Marche/Marche pas").

Les deux arbres d'évènements présentés ci-après permettent d'appréhender cette démarche et d'illustrer les accidents correspondant à chacune des branches "**Marche/Marche pas**" ; notamment, les cotations gravité/probabilité caractérisant ces accidents.

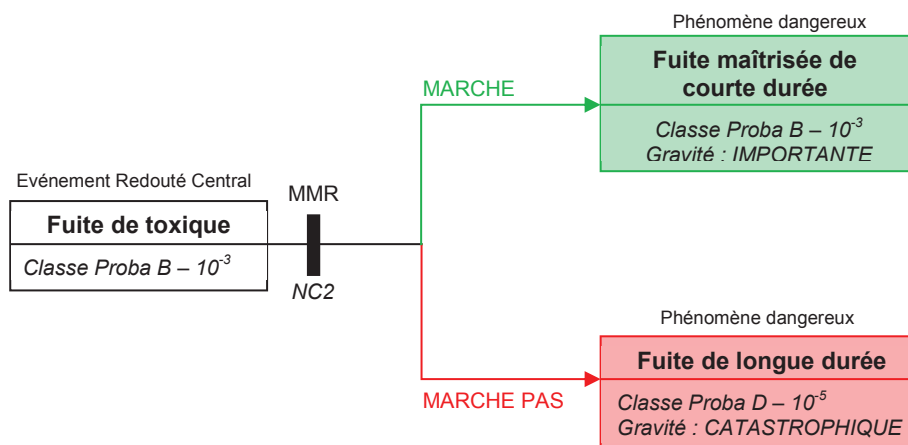


MMR = Détection incendie et extinction

- Détecteur incendie : NC2
- Automate de sécurité : NC2
- Déclenchement automatique du refroidissement des bacs : NC2
- Déclenchement manuel de l'extinction à la mousse du feu de cuvette : NC1

⇒ **NC Global : NC1**

Exemple 4 : Scénario d'incendie sur une cuvette de rétention de liquides inflammables



MMR = Fermeture automatique de vanne sur chute de pression

- Capteur de pression : NC2
 - Automate de sécurité : NC2
 - Vanne automatique : NC2
- ⇒ **NC Global : NC2**

Exemple 5 : Scénario de fuite toxique

III.4. GRILLE DE CRITICITE MMR

Le niveau de risque d'un accident résulte de la combinaison entre fréquence d'occurrence et gravité des conséquences.

La grille de criticité établie pour l'ensemble des accidents identifiés sur le site permet de hiérarchiser les différents événements possibles et leurs conséquences ; puis de définir les priorités d'actions afin de réduire le risque d'accident à la source.

METHODE D'ANALYSE DES RISQUES :
Evaluation de la Criticité
Installations Classées SEVESO

CONSEQUENCES HUMAINES		GRAVITE ↓	NIVEAU DE RISQUE					
Effets Létaux Significatifs (SELS)	Effets Létaux (SEL)		Effets Irréversibles (SEI)	NON partiel Risque 1 (1) MMR (2) rang 2 Risque 2	NON rang 1 Risque 1	NON rang 2 Risque 1	NON rang 3 Risque 1	NON rang 4 Risque 1
Plus de 10 personnes	Plus de 100 personnes	Plus de 1.000 personnes	DESASTREUX (D)	NON rang 1 Risque 1	NON rang 2 Risque 1	NON rang 3 Risque 1	NON rang 4 Risque 1	
1 à 10 personnes	10 à 100 personnes	100 à 1.000 personnes	CATASTROPHIQUE (C)	MMR rang 1 Risque 2	NON rang 1 Risque 1	NON rang 2 Risque 1	NON rang 3 Risque 1	
1 personne	1 à 10 personnes	10 à 100 personnes	IMPORTANT (I)	MMR rang 1 Risque 2	MMR rang 2 Risque 2	NON rang 1 Risque 1	NON rang 2 Risque 1	
Aucune (pas de zone hors établissement)	1 personne	1 à 10 personnes	SERIEUX (S)	Risque 3	MMR rang 1 Risque 2	MMR rang 2 Risque 2	NON rang 1 Risque 1	
		1 personne	MODERE (M)	Risque 3	Risque 3	Risque 3	MMR rang 1 Risque 2	
			PROBABILITE ↻ FREQUENCE / AN CLASSE	EI < 10 ⁻⁵ Classe E	10 ⁻⁵ ≤ TI < 10 ⁻⁴ Classe D	10 ⁻⁴ ≤ I < 10 ⁻³ Classe C	10 ⁻³ ≤ P < 10 ⁻² Classe B	TF à F ≥ 10 ⁻² Classe A
			QUALITATIVE	Extrêmement Improbable (EI) Pas impossible mais non rencontré au niveau mondial	Très Improbable (TI) Evénement déjà rencontré au niveau mondial mais réalisation de mesures correctives pour réduire significativement la probabilité	Improbable (I) Evénement déjà rencontré au niveau mondial sans que des mesures correctives ne garantissent une réduction significative de la probabilité	Probable (P) S'est produit et / ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	Très Fréquent à Fréquent (TF à F) S'est produit sur le site considéré et / ou peut se produire plusieurs fois sur la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives

Zone NON (ou Risque 1) : Risque non acceptable
Zone MMR (ou Risque 2) : Risque intermédiaire
Zone vide (ou Risque 3) : Risque acceptable

- (1) Sites nouveaux
- (2) Sites existants

Grille de criticité (encore appelée grille de Mesure de Maîtrise des Risques - MMR)

Cette grille délimite trois zones de risques accidentels :

ZONES	DEFINITION DE LA ZONE
Zone NON (ou Risque 1)	Zone de risque élevée, figurée par le mot "NON". ⇒ Risque non acceptable.
Zone MMR (ou Risque 2)	Zone de risque intermédiaire, figurée par le mot "MMR" (Mesure de Maîtrise du Risque). ⇒ Risque intermédiaire.
Zone vide (ou Risque 3)	Zone de risque moindre, qui ne comporte ni "NON", ni "MMR". ⇒ Risque acceptable.

Les cases "NON" et "MMR" sont graduées en rangs correspondant à un risque croissant :

- Depuis le rang 1 jusqu'au rang 4, pour les cases "NON",
- Depuis le rang 1 jusqu'au rang 2, pour les cases "MMR".

Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (correspondant aux rangs les plus élevés).

Selon la position des accidents dans la grille, des actions différentes doivent être envisagées, graduées en fonction du niveau de risque :

ZONES	REDUCTION DU RISQUE	
	<i>Installations nouvelles</i>	<i>Installations existantes</i>
Zone NON (ou Risque 1)	Le risque est jugé trop important. Le Préfet ne délivrera pas d'Autorisation. Il faut modifier le projet pour sortir de cette zone.	Il faut présenter des propositions de mise en place de mesures de réduction du risque à la source pour sortir de cette zone.
Zone MMR (ou Risque 2)	Si plus de 5 accidents se situent dans des cases "MMR de rang 2" alors le risque global est considéré comme élevé (zone NON de rang 1). Il faut proposer de nouvelles mesures de maîtrise du risque afin de ramener le nombre d'accidents à 5 ou moins dans cette zone.	
Zone vide (ou Risque 3)	Le risque résiduel est modéré. Il n'y a aucune obligation de mise en place de réduction du risque à la source complémentaire.	

La démarche de réduction des risques doit ainsi être menée jusqu'à un niveau de risque aussi bas que raisonnablement réalisable, techniquement et économiquement (Méthode ALARP : As Low As Reasonably Practicable). Les coûts associés à la sécurisation de l'installation ne doivent pas être disproportionnés par rapport à l'amélioration obtenue.

Remarque :

Si le risque résiduel n'a pu être ramené en dessous du "niveau 2" (MMR rang 2), il appartient à l'exploitant du projet ou du site de juger si la situation est acceptable ou si la conception du projet doit être revue.

Un exemple d'Analyse Quantifiée des Risques (nœud papillon et évaluation des MMR) est présenté en **ANNEXE 2**.

IV. CONCLUSION

L'analyse des risques est conduite en deux étapes :

- Une première étape d'Analyse Préliminaire des Risques qui permet le recensement de tous les scénarios susceptibles de survenir sur l'installation étudiée en se basant sur les potentiels de dangers identifiés, l'accidentologie, le retour d'expérience de l'exploitant, l'environnement de l'installation étudiée.

L'APR est réalisée selon une méthodologie AMDEC, méthode itérative. La cotation en probabilité s'appuie tant que possible sur des référentiels reconnus (base FRED, INERIS,...) et sur des règles de décote prédéfinies. La gravité est déterminée à l'aide d'une échelle tenant compte des conséquences potentielles à l'intérieur et à l'extérieur du site en termes de cibles humaines, environnementales et matérielles.

- Au terme de l'APR, les accidents considérés majeurs ont été identifiés et font l'objet de l'Analyse Quantifiée des Risques. L'AQR permet une analyse détaillée des risques.

Les scénarios majeurs sont étudiés sous forme de nœuds papillon. Les barrières prises en compte dans la décote en probabilité sont recensées sur les nœuds papillon et leur niveau de confiance est évalué. La gravité des scénarios est établie à partir des résultats des modélisations et des règles définies dans l'Arrêté PCIG et dans la fiche n°7 de la Circulaire du 10 mai 2010.

La combinaison de ces deux méthodes permet :

1. de garantir une évaluation précise et aussi exhaustive que possible des risques que présente une installation pour la sécurité des personnes, la protection de l'environnement et les outils industriels tant à l'intérieur du site (APR) qu'à l'extérieur du site (objet de l'AQR).
2. d'apprécier l'impact des mesures de sécurité existantes sur la réduction des risques, mais également, si nécessaire, de proposer des Mesures de Maîtrise des Risques complémentaires, et ce, en vue de réduire le risque à un niveau jugé acceptable.

V. ANNEXES

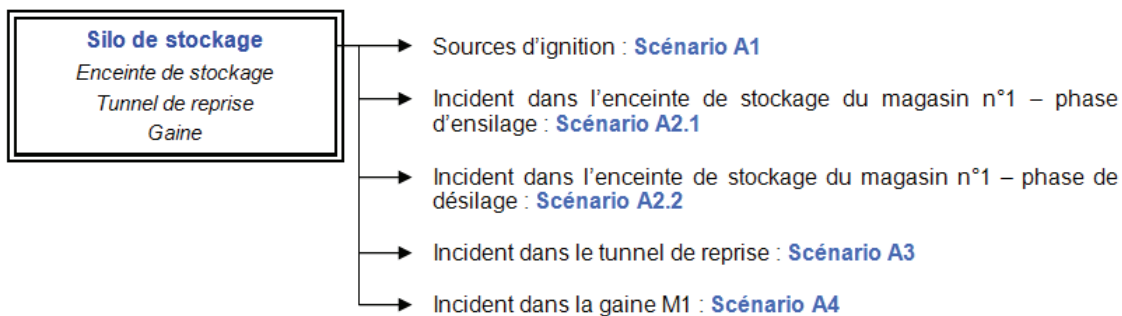
Annexe 1 - Exemple APR.....	24
Annexe 2 - Exemple AQR.....	24
Annexe 3 - Règles de décote des fréquences d'occurrence.....	24
Annexe 4 - Valeurs seuils.....	24

Annexe 1 - Exemple APR

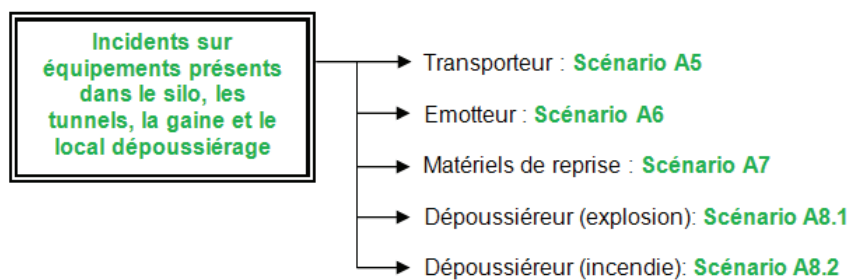
-

Explosion dans un tunnel de reprise

MAGASIN N°1



EQUIPEMENTS



SYNOPTIQUE DES SCENARIOS

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives en place	FRR	Gr	Pr	Rr	Propositions d'amélioration	FRR	Gr'	Pr'	Rr'		
A3	TUNNEL DE REPRISE Présence d'un nuage de poussière et inflammation avec explosion	a. Dépôt de poussières <i>et</i> b. Mise en suspension de la poussière explosion primaire dans un équipement de la zone silo (émoteur, Cf. Scénario A6) OU c. Concentration de poussières dans le domaine d'explosivité (Zone ATEX 22) ET d. Sources d'ignition génériques Cf. scénario A1 OU e. Sources d'ignition provenant des équipements présents dans le volume e1. Transporteur de reprise ARCS7314 Cf. Scénario A5 OU e2. Déferailleur ARCS7317 OU e3 Emoteur ARCS7315 Cf. Scénario A6	A - Risque explosion si présence d'un nuage Inflammation du nuage de poussières. Si concentration dans les limites d'explosivité → Explosion. Barrières de sécurité passives : - Surface soufflable (prise en compte des portes existantes). B - Effet domino (Propagation) Propagation de l'explosion au volume en communication : - Tunnels de liaison (sans objet, cf. mesures passives) - Magasin n°1 par les bouches de reprises cf. scénario A2.2 Barrières de sécurité passives : - Cloison de découplage entre tunnel de reprise et salle de croisement des tunnels	3	1 <i>et</i> 1,2.10 ⁻¹ OU 10 ⁻² ET 1,1 OU 1,4.10 ⁻¹		Mesures préventives : a. Contrôle régulier et nettoyage effectué à l'aide de l'aspiration centralisée selon procédure (M-ARC-444) et enregistrement sur le registre nettoyage c. Capotage des manutentions à la jetée avec dépoussiérage - Double asservissement des manutentions au fonctionnement du dépoussiéreur. - Audit annuel des réseaux de dépoussiérage et équilibrage + mesures ponctuelles. d. Cf. Mesures préventives relatives au scénario A1. e1, e2 et e3. Cf. Mesures préventives relatives aux scénarios A5 et A6. Mesures protectives : A) cf. Mesures passives : Surface soufflable B) Vanne pelle sur ARCS7314 asservie à une détection de flamme	10	3	10 ⁻¹ <i>et</i> 2,2.10 ⁻² OU 10 ⁻² ET 2.10 ⁻² OU 5.10 ⁻⁴ OU --- OU 2,2.10 ⁻²			3	5,2.10 ⁻⁴ 2	3	5,2.10 ⁻⁴ 2	2	2
[(a x b) + c] x [d + (e1 + e2 + e3)]																		

TABEAU D'ANALYSE DES RISQUES : SOURCES D'IGNITION

Prise en compte des probabilités d'occurrence liées aux équipements présents dans les volumes

Prise en compte des Facteurs de Réduction du Risque dans la décote de probabilité, dès lors que les critères d'appréciation des performances sont satisfaits (efficacité, testabilité, etc)

GRILLE DE CRITICITE APR

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3					A3
2					
1					
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité en l'absence de barrières de sécurité

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3			A3		
2					
1					
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité tenant compte des barrières de sécurité actives existantes

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3			A3		
2					
1					
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité tenant compte des barrières de sécurité préconisées

Annexe 2 - Exemple AQR

-

Explosion dans une trémie d'expédition

EXEMPLE DE FICHE MMR

Système de détection et de suppression automatique d'explosion											
Scénario	C3										
Fonction de sécurité	<p>Etouffer une explosion dans un équipement et éviter sa propagation aux équipements en communication (manutentions amont et aval, dépoussiéreur)</p> <p>1- Détection : Détecteur de pression dans l'équipement</p> <p>2- Traitement de l'information : Unité de contrôle</p> <p>3- Action : Injection de poudre</p>										
Evénement redouté	Explosion dans un élévateur										
Cinétique	Rapide										
Type de barrière	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Technique</i> <input type="checkbox"/> <i>Humaine</i>										
	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Active</i> <input type="checkbox"/> <i>Passive</i>										
	<input type="checkbox"/> <i>Préventive</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Protective</i>										
Efficacité	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>Concept éprouvé</i></td> <td>Cf. Guide de l'état de l'art sur les silos (version 3, 2008, INERIS/MEEDDAT)</td> </tr> <tr> <td><i>Dimensionnement</i></td> <td>Système dimensionné par le fournisseur Système permettant de limiter la pression d'explosion réduite à une pression inférieure à celle de résistance de l'équipement</td> </tr> <tr> <td><i>Résistance aux contraintes spécifiques</i></td> <td>Matériel adapté aux zones ATEX poussières</td> </tr> <tr> <td><i>Positionnement</i></td> <td>Système installé par le fournisseur en pied et en tête de l'élévateur Bouchons chimiques sur canalisations de transport de sucre et de poussières de sucre</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">100%</td> </tr> </table>	<i>Concept éprouvé</i>	Cf. Guide de l'état de l'art sur les silos (version 3, 2008, INERIS/MEEDDAT)	<i>Dimensionnement</i>	Système dimensionné par le fournisseur Système permettant de limiter la pression d'explosion réduite à une pression inférieure à celle de résistance de l'équipement	<i>Résistance aux contraintes spécifiques</i>	Matériel adapté aux zones ATEX poussières	<i>Positionnement</i>	Système installé par le fournisseur en pied et en tête de l'élévateur Bouchons chimiques sur canalisations de transport de sucre et de poussières de sucre	100%	
	<i>Concept éprouvé</i>	Cf. Guide de l'état de l'art sur les silos (version 3, 2008, INERIS/MEEDDAT)									
	<i>Dimensionnement</i>	Système dimensionné par le fournisseur Système permettant de limiter la pression d'explosion réduite à une pression inférieure à celle de résistance de l'équipement									
	<i>Résistance aux contraintes spécifiques</i>	Matériel adapté aux zones ATEX poussières									
	<i>Positionnement</i>	Système installé par le fournisseur en pied et en tête de l'élévateur Bouchons chimiques sur canalisations de transport de sucre et de poussières de sucre									
100%											
Maintenabilité	Contrat de maintenance avec le fournisseur										
Testabilité	Test tous les 2 ans par fournisseur Report d'alarme au poste de garde en cas de dysfonctionnement										
1 - Détecteur de pression											
Temps de réponse	Quelques ms										
Niveau de Confiance	NC2										
2 - Unité de contrôle											
Temps de réponse	Quelques ms										
Niveau de Confiance	NC2										
3 - Injection de poudre (Générateur de gaz + cartouche à poudre)											
Temps de réponse	Quelques ms										
Niveau de Confiance	NC2										
Temps de réponse de l'ensemble de la MMR	Quelques ms										
Niveau de Confiance Global	NC2										

Annexe 3 - Règles de décote des
fréquences d'occurrence

PHASE APR : BARRIERES DE SECURITE ET
FACTEURS DE REDUCTION DU RISQUE

PHASE AQR : MESURES DE MAÎTRISE DES
RISQUES ET NIVEAUX DE CONFIANCE

REGLES DE DECOTE APR - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

BARRIERES DE SECURITE ET FACTEURS DE REDUCTION DU RISQUE (FRR)

BARRIERES DE SECURITE	EXEMPLES	FACTEURS DE REDUCTION DU RISQUE (FRR)
<p>▪ BARRIERES TECHNIQUES</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Système de conduite et d'exploitation avec asservissement sur détection de dysfonctionnement (supervision et automates) ▪ Systèmes Instrumentés de Sécurité indépendant du système de conduite et d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> ▪ APIdS - Automate Programmable Industriel de Sécurité ▪ Sécurité Câblée ▪ Dispositifs de sécurité (passifs ou actifs) ▪ Mesures constructives (passives) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrêt des circuits de manutention sucre sur détection de dysfonctionnement (rotation, température palier, bourrage) ▪ Sécurité de niveau haut LSH entraînant l'arrêt des pompes de transfert (logique câblée) ▪ Détection / suppression d'explosion (détections IR et/ou ΔP reliées à une centrale d'acquisition dédiée, pilotant l'injection d'agent inerte) 	<p>10</p> <p>100</p>
<p>▪ BARRIERES HUMAINES</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesures de pré-dérive (avant Evénement Redouté Central) ▪ Mesures de rattrapage de dérive (après Evénement Redouté Central) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soupape de sécurité ▪ Disque de rupture, événement d'explosion ▪ Clapet anti-retour ▪ Ecran flottant ▪ Mur coupe feu (REI) ▪ Merlon / mur résistant à la pression ▪ Matériels adaptés aux contraintes (ATEX, etc) ▪ Vérification de fermeture de la vanne de fond avant remplissage d'un réacteur ▪ Intervention humaine sur alarme de pression haute 	<p>100</p> <p>10 - 100 *</p> <p>10</p>

* Sous réserve que l'intervention humaine soit effectuée par un tiers par rapport à l'opérateur chargé du process. A défaut, si l'intervention humaine est réalisée par l'opérateur chargé du process, le facteur de réduction du risque est ramené à 10 (Source : Fiche 7 de la circulaire du 10 mai 2010).

REGLES DE DECOTE AQR - ANALYSE QUANTIFIEE DES RISQUES

CRITERES D'EVALUATION DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES (MMR)

ELEMENTS D'APPRECIATION	
CRITERES	MMR HUMAINES (Sources : Rapport INERIS Ω-20 et Circulaire du 10/05/10 – Fiche 7)
EFFICACITE (% accomplissement de la fonction sécurité en considérant un fonctionnement normal de la MMR)	<p style="text-align: center;">MMR TECHNIQUES (Source : Rapport INERIS Ω-10)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aptitude à remplir la fonction sécurité dans son contexte d'utilisation et pendant une durée donnée. ▪ MMR devant répondre aux principes de : <ul style="list-style-type: none"> - dimensionnement adapté (fondé sur des normes / standards de dimensionnements, des essais in situ, le retour d'expérience, etc), - résistance aux contraintes spécifiques (corrosion, ATEX, etc), - positionnement adapté (par une étude d'implantation, etc).
CINETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cinétique de mise en œuvre de la MMR correspondant au temps de réponse de la barrière c'est-à-dire le temps requis entre la sollicitation et l'exécution de la fonction sécurité : <ul style="list-style-type: none"> - temps de réponse de la MMR obligatoirement en adéquation avec la cinétique du phénomène à maîtriser (-> significativement inférieur à cette cinétique). - temps de réponse pouvant être vérifié par des mesures.
MAINTENABILITE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintien de la performance et de l'intégrité de la MMR dans le temps par de la maintenance préventive suivant une périodicité établie à partir des données constructeur, du retour d'expérience de l'industriel, des agressions liées au procédé et/ou au produit, de la localisation du dispositif, etc.
TESTABILITE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérification périodique de l'efficacité de la MMR par des tests portant sur l'ensemble de la barrière (du capteur à l'élément terminal) suivant une périodicité adaptée (a minima avant mise en service et à chaque redémarrage) : <ul style="list-style-type: none"> - test annuel (hors fonctionnement en période d'arrêt), - test en ligne (en fonctionnement normal), - auto-tests, etc.
	<p style="text-align: center;">MMR HUMAINES (Sources : Rapport INERIS Ω-20 et Circulaire du 10/05/10 – Fiche 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adéquation des aptitudes du personnel chargé de l'action de sécurité par rapport à la tâche. ▪ Adéquation et adaptation des outils et interfaces de travail à l'opérateur : <ul style="list-style-type: none"> - disponibilité, présentation des informations et de leur documentation, - accessibilité et manœuvrabilité des outils, - adéquation de l'organisation (notamment entre les actions à réaliser et le personnel présent afin d'éviter la sur-sollicitation d'un opérateur unique), - gestion des remplacements (en cas d'absence), de la sous-traitance (encadrement adapté), des habilitations du personnel pour les fonctions spécifiques. ▪ Cinétique de mise en œuvre d'une barrière humaine correspondant au temps total sur l'ensemble des phases nécessaires à l'action de mise en sécurité (détection, diagnostic, prise des EPI puis intervention) : <ul style="list-style-type: none"> - NB : Critère uniquement applicable pour les mesures de rattrapage de dérive (exemple : intervention suite à alarme de pression haute), - NB : Requiert l'intégration de la charge de travail des hommes et notamment la réalisation de plusieurs tâches en parallèle.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintien de la compétence du personnel par les formations théoriques (formation initiale + recyclage) et pratique (exercice). ▪ Maintien des conditions matérielles et organisationnelles nécessaires à la réalisation de la tâche (gestion des modifications).
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôles de connaissances et d'aptitudes pour vérifier l'application des enseignements de la formation. ▪ Contrôles et audits des conditions matérielles et organisationnelles dans lesquelles les opérateurs accomplissent les tâches.

DETERMINATION DU NIVEAU DE CONFIANCE (NC) DES MMR

Règles :

↳ Dès lors que les 4 conditions (efficacité, cinétique, testabilité et maintien dans le temps) sont remplies, un Niveau de Confiance maximal de 1 est attribué à la Mesure de Maîtrise des Risques, et ce, qu'il s'agisse d'une mesure technique ou humaine.

Cas particuliers :

↳ Mesures de Maîtrise des Risques Humaines :

Dans le cas particulier des Mesures de Maîtrise des Risques Humaines de pré-dérive, la fiche n°7 de la Circulaire du 10 mai 2010 précise que le Niveau de Confiance peut être évalué à 2 si le contrôle (ou la vérification) est réalisé par un autre opérateur que celui qui conduit le process.

↳ Mesures de Maîtrise des Risques Techniques « actives » :

De la même manière, pour les Mesures de Maîtrise des Risques Techniques « actives », le Niveau de Confiance peut être de 2, si l'ensemble de la fonction sécurité est redondante (sans mode de défaillance commun).

↳ Mesures de Maîtrise des Risques Techniques « passives » :

Dans le cas particulier des Mesures de Maîtrise des Risques Techniques « passives », c'est à dire les barrières ne nécessitant ni sollicitation dynamique (mécanique, humaine) ni source d'énergie pour remplir leur fonction sécurité, l'INERIS propose de retenir par défaut un Niveau de Confiance maximal de 2.

Annexe 4 - Valeurs seuils

-

Valeurs de références de seuils d'effets des
phénomènes dangereux pouvant survenir dans
les Installations Classées

(Source : Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005)

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures.

L'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 fixe les valeurs seuils de référence pour ces différents effets. Ces valeurs sont reprises dans les tableaux ci-après.

Valeurs de références relatives aux seuils d'effets de surpression

Effets pression (mbar)	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitres.	Seuil des destructions significatives des vitres
50	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	Seuil des dégâts légers sur les structures
140	Seuil des Effets Létaux (SEL) délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine	Seuil des dégâts graves sur les structures
200	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine	Seuil des effets domino
300	---	Seuil des dégâts très graves sur les structures

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression

Valeurs de références relatives aux seuils d'effets thermiques

Effets thermiques (kW/m²)	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	---
5	Seuil des Effets Létaux (SEL) délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine	Seuil des destructions de vitres significatives
8	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine	Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16	---	Seuil d'exposition prolongé des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20	---	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200	---	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

Valeurs de références relatives aux seuils d'effets toxiques

Effets toxiques Concentration d'exposition	Effets sur l'homme	Référence
SER	Seuil des effets réversibles	Seuil de toxicité aiguë. Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère (MEDD / INERIS 2003)
SEI	Seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	
SEL – CL 1%	Seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine	
SELS – CL5%	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine	

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation

Valeurs relatives aux seuils d'effets liés à l'impact d'un projectile ou effets de projection

Compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets de projection, l'évaluation des effets de projection d'un phénomène dangereux nécessite, le cas échéant, une analyse, au cas par cas, justifiée par l'exploitant.

Pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence.

IV.3.5.2 Tableaux d'Analyse Préliminaire des risques

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

-

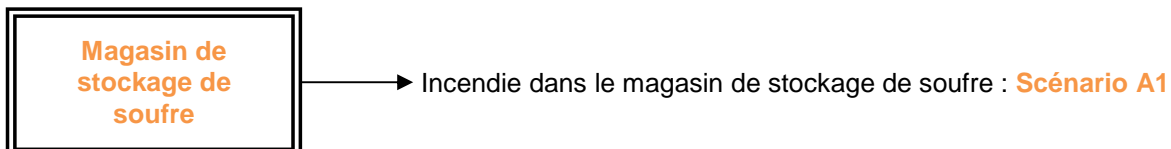
Section A**Magasin de stockage de soufre**

Groupe de Travail

CONSTITUTION DU GROUPE DE TRAVAIL		
Société	Participants	Fonction
TEREOS	Cédric LEVEQUE	Animateur sécurité
	Stéphane MONIOT	Responsable d'exploitation
	Jean-François SIMON	Directeur technique
IPSB	Marie-Line ROBIN	Ingénieur Risques Industriels

Synoptique des scénarios analysés

MAGASIN DE STOCKAGE DE SOUFRE



Remarque

Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux

En application de la fiche n°7 de la circulaire du 10 mai 2010, les événements initiateurs correspondants à une mesure d'interdiction ne sont ni cotés en probabilité, ni pris en compte dans la probabilité du phénomène dangereux (exemple : interdiction de fumer).

Les événements initiateurs, listés dans l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000, Foudre et Malveillance ne sont ni cotés en probabilité, ni pris en compte dans la probabilité du phénomène dangereux, le site respectant respectivement l'arrêté du 4 octobre 2010 ainsi que les bonnes pratiques.

Tableaux d'analyse des risques

Zone étudiée : SECTION A	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 24/10/19
Installation : Magasin de stockage de soufre	Zone amont : --	
Schéma n° ---	Zone aval : --	

N°	Evènement redouté	Evènements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr	
A1	Incendie dans le magasin de stockage de soufre	a. Présence de produits combustibles	A. Inflammation des big-bags de soufre ↳ Incendie avec flux thermiques et dégagement de fumées. ↳ Risque d'effondrement des structures en cas d'incendie prolongé.	2	1		Mesures préventives :		2	1		
												ET
		b. Fumeurs	B. Risque d'effets dominos Propagation aux locaux voisins	1	10 ⁻²			c. Travaux de maintenance avec feuille de prévention équipe interne. Plan de prévention pour les sociétés extérieure. Permis de feu.	10	1	10 ⁻³	
		c. Travaux par point chaud	C. Risque de pollution de l'environnement par les « eaux » d'extinction d'incendie	2	1			d. Matériel électrique et éclairage conformes. Contrôle annuel par un organisme compétent.		2	10 ⁻²	
		d. Source d'inflammation d'origine électrique (éclairage)	Barrières de sécurité passives : h1 et B. Absence d'autres ateliers dans l'environnement proche, hormis le four à soufre, le four à chaux et la chaulerie, h2. Déchargement à l'écart du magasin		10 ⁻⁴			e. Plan de protection foudre (respect des prescriptions de l'Arrêté Ministériel du 04/10/10). Vérifications périodiques réglementaires des installations par organisme agréé.			10 ⁻⁴	
		e. Foudre	g. Inflammation d'un engin de manutention (Point chaud sur chariot)		10 ⁻⁴			f. Contrôle d'accès au site. Gardiennage 24h/24. Site clôturé. Exploitation en présence permanente. Local fermé à clé.			10 ⁻⁴	
		f. Malveillance	h. Source d'ignition d'origine exogène : h1. Incendie à proximité h2. Camion en cours de déchargement		10 ⁻⁴			g. Maintenance préventive et entretien des engins de manutention. Contrôle périodique			10 ⁻⁴	
g. Inflammation d'un engin de manutention (Point chaud sur chariot)			10 ⁻⁴			Mesures protectives et limitantes :			10 ⁻⁴			
											ou	--- *
h. Source d'ignition d'origine exogène : h1. Incendie à proximité h2. Camion en cours de déchargement			10 ⁻⁴			A. Moyens de protection incendie. Extincteurs. Formation du personnel à la manipulation des extincteurs.	10		10 ⁻⁴			
											ou	--- *
h. Source d'ignition d'origine exogène : h1. Incendie à proximité h2. Camion en cours de déchargement			10 ⁻⁴			C. Collecte et confinement des « eaux » d'extinction incendie sur site	10		10 ⁻⁴			
											ou	--- *
a x [b + c + d + e + f + g + (h1 + h2)]				2	1,01	2			2	1,13.10⁻²	2	

* Evènements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux, Cf. remarques en page 4

Grilles de Criticité

SYNTHESE GRILLES DE CRITICITE

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3					
2					A1
1					
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité en l'absence de barrières de sécurité

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3					
2					A1
1					
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité tenant compte des barrières de sécurité actives prévues

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

-

Section B

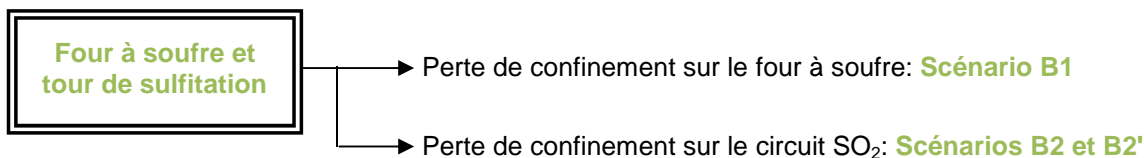
Four à soufre et tour de sulfitation

Groupe de Travail

CONSTITUTION DU GROUPE DE TRAVAIL		
Société	Participants	Fonction
TEREOS	Cédric LEVEQUE	Animateur sécurité
	Stéphane MONIOT	Responsable d'exploitation
	Jean-François SIMON	Directeur technique
IPSB	Marie-Line ROBIN	Ingénieur Risques Industriels

Synoptique des scénarios analysés

FOUR A SOUFRE ET TOUR DE SULFITATION



Remarque

Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux

En application de la fiche n°7 de la circulaire du 10 mai 2010, les événements initiateurs correspondants à une mesure d'interdiction ne sont ni cotés en probabilité, ni pris en compte dans la probabilité du phénomène dangereux (exemple : interdiction de fumer).

Les événements initiateurs, listés dans l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000, Foudre et Malveillance ne sont ni cotés en probabilité, ni pris en compte dans la probabilité du phénomène dangereux, le site respectant respectivement l'arrêté du 4 octobre 2010 ainsi que les bonnes pratiques.

Tableaux d'analyse des risques

Zone étudiée : SECTION B	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 24/10/19
Installation : Four à soufre	Zone amont : --	
Schéma n° ---	Zone aval : --	

N°	Evènement redouté	Evènements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr	
B1	FOUR A SOUFRE Perte de confinement de la cuvette de combustion	a. Présence de soufre liquide	A. Fuite de soufre liquide et formation d'une flaue. Risque de pollution des sols.	1	1		Mesures préventives : b1. Procédure de vidange du four en fin de campagne. Contrôle visuel de l'équipement en intercampagne		1	1		
		ET	Barrières de sécurité passives : b1. Four en inox b2. Protection physique du four (rail de sécurité, plot béton) A. Four sur cuvette de rétention étanche		ET						ET	
		b. Fuite sur le four à soufre b1. Corrosion (risque présent en cas de mauvaise vidange du four et reprise d'humidité) b2. Choc par un véhicule				10 ⁻⁵		Mesures protectives et limitantes : A. Four sur cuvette de rétention étanche	10		10 ⁻⁵	
a x (b1+b2)				1	10⁻⁵	3			1	10⁻⁵	3	

* Evènements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux, Cf. remarques en page 4

Zone étudiée : SECTION B	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 24/10/19
Installation : Circuit SO₂ (du four jusqu'au sulfiteur)	Zone amont : --	
Schéma n° ---	Zone aval : --	

N°	Evènement redouté	Evènements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr
B2	CIRCUIT SO ₂ Perte de confinement et fuite de SO ₂		<p>↪ Scénario physiquement impossible si uniquement perte de confinement, compte tenu du mode de fonctionnement du système (<i>fonctionnement en dépression</i>).</p> <p>↪ Toute perte de confinement provoquerait la perte de la dépression se traduisant par un retour à la pression atmosphérique avec une entrée d'air dans le système mais pas de risque de sortie de gaz.</p> <p><u>Mesures de sécurité passives :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Technologie du système : fonctionnement en dépression. 				<p><u>Mesures préventives :</u></p> <p>--</p> <p><u>Mesures protectives et limitantes :</u></p> <p>--</p>				
				--	--	--			--	--	--

N°	Evènement redouté	Evènements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr
B2'	CIRCUIT SO ₂ Perte de confinement et fuite de SO ₂	a. Perte de confinement <i>a1. Corrosion</i> <i>a2. Choc par un véhicule</i>	A. Rejet de dioxyde de soufre au point de fuite, toutefois mineure du fait de la perte de la dépression. Risque d'intoxication et de pollution atmosphérique	2	10 ⁻⁵		Mesures préventives :		2	10 ⁻⁵	
		---			---						
		ET		ET							
		b. Arrêt du ventilateur		10 ⁻²			d. Détection de niveau haut dans le sulfiteur entraînant l'arrêt de l'alimentation en soufre du four.	10			ET
		Ou	Barrières de sécurité passives : <i>a1. et c1. Equipements en inox</i> <i>a2. Protection physique de l'atelier (rail de sécurité, plot béton)</i> <i>c2. Sulfiteur à 10 m de haut hors d'atteinte de véhicule.</i>		Ou		A. Détecteurs de SO₂ entraînant l'arrêt automatique du four sur seuil très haut (95 ppm).	10			Ou
		c. Perte de confinement en amont du sulfiteur <i>c1. Corrosion</i> <i>c2. Choc par un véhicule</i>			10 ⁻⁵						10 ⁻⁵
		---			---						---
ET			ET								
d. Augmentation de la perte de charge dans le sulfiteur (liée à l'effondrement du garnissage par exemple) avec augmentation du niveau de liquide		10 ⁻⁵			A. Détecteurs de SO₂ entraînant l'arrêt automatique du four.	10				10 ⁻⁶	
[(a1 + a2) × b] + [(c1 + c2) × d]				2	10⁻⁷	3			2	10⁻⁹	3

Grilles de Criticité

SYNTHESE GRILLES DE CRITICITE

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3					
2	B2'				
1	B1				
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité en l'absence de barrières de sécurité

Gravité ⚠	Niveau de Risque				
5					
4					
3					
2	B2'				
1	B1				
Probabilité ↻ Fréquence / an	$<10^{-5}$	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	$\geq 10^{-2}$

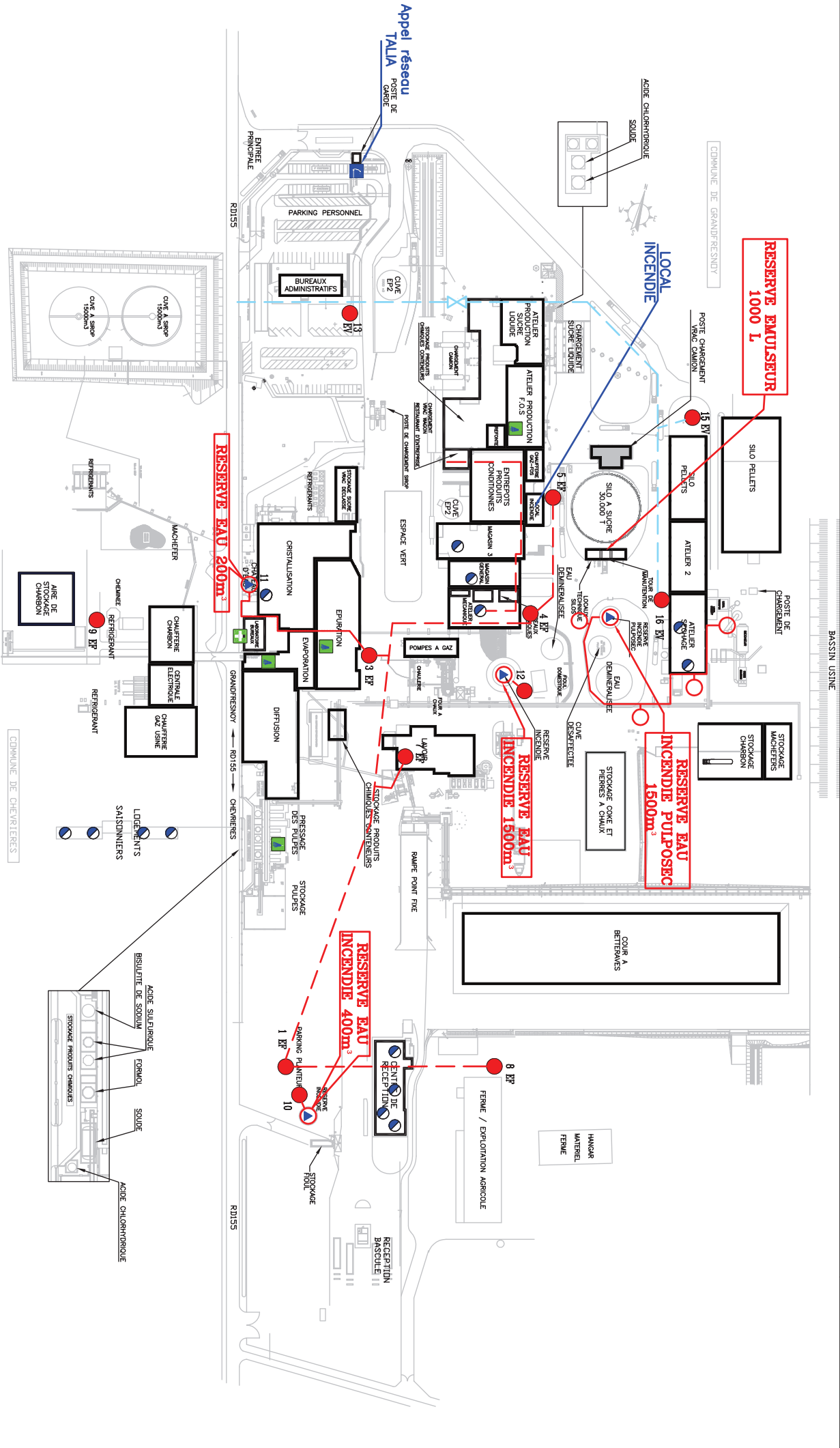
Grille de criticité tenant compte des barrières de sécurité actives prévues

Légende : Scénario B2 non pris en compte car physiquement impossible.

IV.3.6 Plan des moyens de protection incendie (extrait POI)

Légende:

- Réseaux d'eau de ville GRANDFRESNOY
- Réseaux incendie TEREOS / PULPOSEC
- Réseau téléphonique secours TALIA
- + Infirmierie
- + Douche de sécurité
- Piquage sur réseau pulposec diamètre 70 et 45
- Bornes d'incendie repère: 1 à 16
- -1 à 9 bornes sur réseau eau de forage (EF) 1xDN100-2xDN70
- -10 à 12 bornes sur réserves d'eau incendie
- -13 borne sur eau de ville (EV) 1xDN70-2xDN45
- -15 et 16 bornes sur eau de ville (EV) 1xDN100-2xDN70
- R.I.A = robinet d'incendie armé
- ○ **RÉSERVES EAU INCENDIE**



PLAN D'OPERATION INTERNE

3. SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.3. SITUATION GEOGRAPHIQUE INTERNE

3.3.4. Plan des réseaux de lutte incendie

Date : 01/07/2010



Sucrerie de CHEVRIERES

PAGE : 24 / 111
Révision : n°0