



Approvisionnement en eau

Secteur à risque moyen

M

La purification et la distribution d'eau.

Pour l'évacuation et le traitement des eaux usées, voir la fiche « Recyclage et traitement des déchets ».

Secteurs associés :

- Industries des aliments et des boissons
- Recyclage et traitement des déchets
- Approvisionnement en énergie



Processus de production

Les infrastructures d'approvisionnement en eau pompent l'eau des nappes phréatiques ou de diverses sources de surface, notamment les lacs, les cours d'eau, les puits et la mer. L'eau doit généralement être purifiée et, si elle vient de la mer, dessalée. Divers procédés (filtration, sédimentation et désinfection) éliminent les contaminants de l'eau potable. L'échange et l'adsorption ioniques sont parfois employés. Dans certains cas, les eaux souterraines sont d'une telle qualité qu'aucun traitement n'est requis. La plupart des services de distribution d'eau optent pour une combinaison de procédés, selon la qualité de l'eau.

- **Sédimentation** : les petites particules sont regroupées pour former des particules de plus grande taille, qui sont séparées de l'eau en tant que sédiment. Ce processus fait parfois appel aux sels de fer et d'aluminium.
- **Filtration** : permet de retirer les particules, notamment les argiles et dépôts vaseux, les matières organiques naturelles et les précipités d'autres processus de traitement de l'installation, le fer, le manganèse et les micro-organismes. La filtration clarifie l'eau et rehausse l'efficacité de la désinfection. Si la sédimentation ou la filtration ne permettent pas d'éliminer correctement les contaminants, on peut recourir à l'échange ionique.
- **Adsorption** : permet de supprimer les contaminants organiques, les couleurs et les goûts indésirables de l'eau potable.
- **Désinfection** : garantit l'élimination des microbes. Les désinfectants les plus courants sont le chlore, les chloramines et le dioxyde de chlore, de même que l'ozone et les rayons ultraviolets.
L'eau est ensuite stockée dans des cuves ou transportée par canalisation pour alimenter directement les habitations et les entreprises.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- E Consommation d'eau
- F Émissions dans l'eau
- F Déchets
- F Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- H Risque élevé
- M Risque moyen
- L Risque faible

Risques et possibilités

- **Une forte consommation d'eau peut provoquer des conflits avec d'autres usagers.**
L'eau douce doit être de grande qualité pour satisfaire aux normes. Un approvisionnement fiable en eau est indispensable. L'utilisation insoutenable à terme des ressources en eau créera des problèmes pour les autres usagers (baisse de la nappe phréatique, augmentation des coûts de pompage), voire des pénuries. Les fuites peuvent entraîner la perte de volumes considérables. Il est parfois possible de prévenir les pénuries, de rationaliser l'utilisation de l'eau et de résoudre les différends avec les autres usagers des mêmes ressources.
- **Les équipements lourds présentent un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs.**
L'utilisation d'équipements lourds ou le travail à proximité de voies de circulation présentent des risques substantiels pour la santé et la sécurité des employés des compagnies de distribution d'eau. Les taux d'accident sont élevés en comparaison à d'autres secteurs (associés aux blessures dorsales, aux produits chimiques dangereux et à l'excavation). C'est pourquoi des précautions et des équipements spéciaux s'imposent.
- **Les accidents liés au gaz chloré comportent des risques graves pour la santé et la sécurité.**
Le chlore est plus lourd que l'air et se dépose dans les couches basses de l'atmosphère en cas de rejet accidentel. L'exposition à de faibles concentrations de gaz chloré sur une courte période ne présente dans la plupart des cas aucun risque pour le public. Comme le chlore réagit à l'humidité (corporelle) pour former des acides, l'exposition à de fortes concentrations peut être nocive, par exemple pour la peau, les yeux, la bouche ou les organes respiratoires.



Approvisionnement énergétique

Secteur à haut risque

E

La production et la distribution de différentes sortes d'énergie (électricité, gaz, vapeur, eau chaude).

Secteurs associés :

- Pétrole et gaz
- Approvisionnement en eau



Processus de production

L'énergie électrique est produite par les compagnies d'électricité, essentiellement à partir de charbon, de gaz naturel, d'eau, de pétrole et, dans certains cas, par fission nucléaire. Ces dernières années, le recours à l'énergie solaire, éolienne et marémotrice s'est également généralisé.

Le pétrole et le charbon sont les sources d'énergie primaires d'une grande part de l'électricité produite. Le pétrole, le gaz naturel et le charbon sont utilisés pour la combustion et la génération de chaleur, laquelle produit à son tour de la vapeur à haute température et à haute pression. La vapeur est ensuite transmise à une turbine qui entraîne un générateur électrique.

L'hydroélectricité est une autre source essentielle d'énergie électrique dans certaines régions. Cette technique exploite l'énergie cinétique de l'eau en mouvement pour la transformer en énergie électrique au moyen d'une turbine qui actionne un générateur. L'hydroélectricité fait partie des énergies renouvelables, dont l'énergie éolienne et l'énergie solaire sont d'autres exemples.

L'électricité est fournie aux consommateurs par des réseaux de transmission et de distribution. Des lignes à haute tension transportent l'électricité sur des longues distances. Des transformateurs convertissent la haute tension en basse tension avant que l'électricité ne soit distribuée aux consommateurs par des lignes à faible tension.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- E Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- M Déchets
- E Émissions dans l'air
- M Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- M Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Forte consommation d'eau, essentiellement pour le refroidissement.**
La consommation d'eau dans la production d'énergie pose un problème important, surtout dans les régions où l'eau est rare. Les centrales électriques classiques en utilisent des volumes considérables durant la phase de condensation du cycle thermodynamique. Les centrales au charbon y font aussi appel pour le nettoyage et le traitement du combustible.
- **Les déchets des centrales électriques à combustibles fossiles doivent être éliminés de manière appropriée.**
La production d'énergie produit parfois des vastes quantités de déchets (cendres et scories). Les centrales au charbon ou au lignite par exemple sont utilisés dans l'industrie du ciment ou dans la fabrication du goudron.
- **Les centrales à combustibles fossiles produisent des quantités substantielles de polluants atmosphériques.**
Les centrales à combustibles fossiles (pétrole, charbon, lignite) rejettent des volumes considérables d'émissions dans l'atmosphère, selon le type de combustible utilisé, la technique de combustion appliquée, et le traitement des fumées. Ces polluants présentent des risques pour la santé et l'environnement.
- **La contamination des biens fonciers constitue un risque pour leur valeur, pour la santé humaine et pour l'environnement.**
Les déversements de carburants, les fuites de réservoirs ou de canalisations, et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et les sols. Cette contamination constitue un risque pour les nappes phréatiques, les cours d'eau et la santé humaine. Les coûts de dépollution sont parfois considérables. La valeur marchande du bien contaminé peut diminuer.
- **Les processus à faible rendement énergétique gaspillent des sources d'énergie primaires et polluent l'environnement.**
La transformation de sources d'énergie primaires, comme le charbon, le pétrole ou le gaz, en électricité ou en chaleur consomme des volumes considérables de ces énergies. Le rendement du processus varie en fonction du combustible utilisé et du niveau des techniques utilisées, et peut constituer un important facteur de coût.



Bâtiment

Secteur à risque moyen



Construction ou démolition d'ouvrages d'infrastructure, de bâtiments et d'autres installations

Secteurs associés :

- Ciment et béton
- Produits ligneux
- Recyclage et traitement des déchets



Processus de production

Le secteur du bâtiment fournit des services tels que la construction, la remise en état et l'entretien de bâtiments et d'ouvrages d'infrastructure comme les routes. Ce secteur assure également des services de démolition de bâtiments et d'ouvrages d'infrastructure.

Opérations réalisées dans le secteur du bâtiment :

- Le site du chantier est nettoyé et préparé par des travaux, d'excavation, de remblaiement, de nivellement et de drainage. Il peut aussi être nécessaire de procéder à des opérations de forage, de percement de tunnel et de havage.
- La construction des fondations et celle du bâtiment lui-même peut donner lieu à l'utilisation de bois, de béton, d'acier, de briques, etc. ainsi que de revêtements extérieurs.
- Les opérations d'installation électrique, de peinture, de menuiserie et autres sont ensuite effectuées.
- Le site du chantier est alors remis en état et les zones avoisinantes réhabilitées. Les sociétés de construction utilisent fréquemment d'importants parcs de machines et peuvent être propriétaires de terrains de construction supplémentaires.

Risques pour la durabilité

- Énergie
- Consommation d'eau
- Émissions dans l'eau
- Déchets
- Émissions dans l'air
- Écosystèmes
- Santé et sécurité au travail
- Risque de catastrophes
- Contamination du site

Appréciation

- Risque élevé
- Risque moyen
- Risque faible

Risques et possibilités

• Les chantiers de construction posent des risques sanitaires et sécuritaires aux travailleurs.

Les activités du bâtiment posent d'importants risques sanitaires et sécuritaires pour les travailleurs. Les travaux de construction souterrains, de démolition (en particulier des installations industrielles et des bâtiments contenant de l'amiante) et l'utilisation de machines lourdes posent des risques particuliers. Elles exigent l'adoption de précautions et le recours à des équipements de protection spéciaux.

• La contamination des terrains par les usines qui occupaient antérieurement le site du chantier est un problème couramment rencontré dans le secteur du bâtiment.

Les sociétés de construction ont fréquemment différents chantiers en cours. Ces derniers peuvent être pollués par les usines qui occupaient antérieurement le site. Les questions de responsabilité des dommages environnementaux et des opérations de décontamination doivent être réglées par l'entrepreneur et le promoteur. La dépollution des sites peut poser d'importants problèmes techniques et avoir un coût élevé lorsque les sites sont pollués ou comportent des caractéristiques naturelles importantes comme des rivières.

• L'utilisation de machines sur les chantiers de construction peut être une source d'émission de poussières et de pollution atmosphérique.

Les matériaux de construction provoquent fréquemment une pollution atmosphérique extrêmement forte par suite de l'insuffisance des normes de prévention. Les importantes émissions de poussières associées aux activités de construction ou de démolition peuvent en outre être source d'émissions dans l'air.



Blanchisserie et nettoyage à sec

Secteur à risque moyen

M

Nettoyage de textiles au moyen de savon et d'eau et d'une large gamme de produits chimiques.

Secteurs associés :

- Textiles et vêtements



Processus de production

Les services commerciaux de **blanchisserie** comprennent le lavage, le blanchiment, le séchage et le pressage des textiles. Ils se limitent généralement aux opérations de lavage dans des machines utilisant de l'eau comme principale solution de nettoyage. Le processus de lavage peut être suivi d'un processus de blanchiment qui consiste à blanchir les textiles. À l'issue du lavage, les textiles sont placés dans des séchoirs qui en enlèvent l'humidité avant l'étape finale du repassage.

Le nettoyage à sec est une opération très similaire à celle du lavage avec la différence que des solvants liquides sont utilisés à la place de l'eau qui peut endommager certains textiles. L'expression « nettoyage à sec » signifie que le processus de nettoyage n'utilise pas d'eau. Les détergents/solvants résiduels sont extraits avant le transfert des textiles de la machine de nettoyage à sec au séchoir. Les vêtements sont ensuite séchés à l'air chaud de manière à vaporiser les solvants restants, dans un processus similaire à celui d'un sèche-linge. Le processus de nettoyage à sec utilise essentiellement des solvants chlorés, bien que des solvants à base de pétrole, qui sont moins polluants, soit également employés.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les agents de nettoyage et les effluents liquides issus du processus de lavage et de nettoyages à sec peuvent contaminer l'eau.**

Les eaux usées doivent être traitées avant d'être déversées dans l'environnement. Les solvants liquides, généralement chlorés, utilisés dans le processus de nettoyage à sec peuvent, à long terme, causer des cancers et ne doivent pas être déversés dans le milieu naturel.

- **Les solvants utilisés dans les processus de nettoyage à sec peuvent contaminer le site et poser de graves risques pour la santé et la sécurité.**

Le processus de nettoyage à sec utilise généralement des solvants chlorés comme détergents, principalement le PCE (perchloroéthylène). Ces produits chimiques sont volatils et posent des risques élevés de contamination des sites (du bâtiment, du sol et/ou des eaux souterraines). Le PCE pose également des risques pour la santé et la sécurité car il est une cause courante de maladies dermatiques et peut provoquer d'autres maladies graves. Il est aussi possible que le PCE soit une substance cancérigène. Les émissions dans l'air peuvent présenter des risques pour les populations voisines. Les déchets et les résidus du processus de nettoyage à sec sont dangereux et doivent être traités de manière appropriée.

- **Des substances volatiles peuvent être émises dans l'air.**

Le PCE et d'autres solvants extrêmement volatils peuvent être une nuisance et poser des risques pour la santé des populations voisines dans les zones construites. Ces émissions peuvent également contribuer au smog estival.



Ciment et béton

Secteur à haut risque

E

Transformation de calcaire et de matériaux d'extraction en ciment, en béton et en produits connexes.

Secteurs associés :

- Industries extractives
- Verrerie et céramique
- Bâtiment



Processus de production

Le processus de production de ciment comporte trois étapes principales :

- le broyage cru
- la production de clinker
- le broyage final.

Première étape : les principales matières premières sont le **calcaire (80 %)**, l'**argile**, le **minerai de fer** et le **sable**. Ces matériaux sont mélangés dans certaines proportions et broyés. Dans le cadre d'un processus sec, les matières premières sont préchauffées au moyen de gaz d'échappement recyclés du four. La deuxième étape – qui est un processus humide – lui fait immédiatement suite.

Deuxième étape : Le mélange issu de la première étape est introduit dans un four tubulaire rotatif en métal de plusieurs mètres de diamètre. La matière passant dans le four est portée à des **très hautes températures** résultant de la combustion, par exemple, d'huiles lourdes, de charbon, de déchets ou de gaz naturel. Elle subit une transformation chimique et physique qui produit une matière grise granulaire appelée clinker. Le calcaire perd environ 50 % de son poids sous forme de gaz carbonique.

Troisième étape : Le clinker doit ensuite être broyé en une **fine poudre grise**. Du gypse (CaSO₄) est ajouté à cette poudre, en même temps que d'autres matières afin de produire le ciment fini.

Le ciment sert essentiellement à construire des structures en briques et en béton. Le béton est un mélange de ciment et de gravillons, de sables et finalement d'autres minéraux, notamment, des pierres concassées et du béton recyclé.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- F Consommation d'eau
- F Émissions dans l'eau
- M Déchets
- E Émissions dans l'air
- M Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- M Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **La production de ciment consomme énormément d'énergie. Il est donc essentiel d'avoir une source d'alimentation fiable pour pouvoir assurer une production continue.** Les sources d'énergie couramment employées sont le pétrole, le charbon, le bois et les déchets. Les fours à ciment consomment de grandes quantités d'énergie en raison des températures élevées requises par le processus de fabrication. Il peut exister d'importantes possibilités de réaliser des économies d'énergie – et, par conséquent, de réduire les coûts de production.
- **Les principaux problèmes de santé et de sécurité tiennent aux températures élevées, aux poussières caustiques, aux équipements mobiles et aux possibilités de chute de hauteur.** La production de ciment et de béton exige le recours à des machines lourdes. Le processus de production expose les travailleurs à des températures élevées et à des poussières caustiques. Les risques auxquels sont exposés la santé et la vie des travailleurs sont réduits par des formations, des équipements de protection et des mesures techniques visant à assurer le respect d'une certaine distance par rapport aux zones de danger.
- **Les vapeurs des processus de combustion et des poussières peuvent être émises dans l'air.** Les émissions dans l'air dépendent de la technologie installée et du type de combustible utilisé. La combustion de charbon ou de déchets, comme les pneus usés, produisent des émissions plus toxiques que la combustion de gaz naturel ou de pétrole. Des poussières sont émises lors de la plupart des étapes de la production de ciment ; elles peuvent être une nuisance ou constituer un risque pour les êtres humains qui y sont exposés. Les technologies modernes sont plus efficaces et réduisent les émissions dans l'air.
- **Les combustibles entreposés sur le site posent un risque d'incendie et d'explosion.** Pour assurer la poursuite du processus de production, il peut être nécessaire de stocker des vastes quantités de combustibles. Les réservoirs de gaz, de pétrole et d'huiles légères présentent des risques d'incendie et d'explosion. Les huiles lourdes, le charbon et les déchets peuvent engendrer d'importants incendies mais ne provoquent pas d'explosion.
- **L'extraction des matières premières (des carrières) peut avoir un impact sur les paysages.** Les principales matières premières utilisées dans la production du ciment sont le calcaire, l'argile, le minerai de fer et le sable. Les cimenteries et les centrales à béton en transforment de grandes quantités. L'extraction des matières premières et la construction des routes nécessaires à leur transport peuvent modifier les paysages et avoir une incidence sur l'utilisation des terres à des fins agricoles et les écosystèmes.



Cuir et chaussure

Secteur à risque moyen

Transformation de peaux fraîches en cuir et production de produits en cuir tels que vêtements, chaussures et bagages. Teinture de textiles et fourrures.

Secteurs associés :

- Textiles et vêtements



Processus de production

La production de produits de cuir utilise comme matières premières des peaux d'animaux qui doivent subir différents traitements avant de parvenir à l'état de cuir utilisable pour la fabrication d'articles. Les principaux processus sont le nettoyage, le picklage, le tannage et le finissage.

Nettoyage: les cuirs et les peaux fraîches subissent un traitement par salage ou par refroidissement après quoi les tissus et les graisses résiduelles sont éliminés. Les peaux brutes sont alors chargées dans des écharneuses qui enlèvent les impuretés et le sang. D'autres impuretés sont éliminées par l'ajout d'eau, de calcaire et de produits chimiques alcalins. Les substances calcaires et alcalines sont ensuite éliminées par abaissement du niveau de pH et relèvement de la température. Durant le processus de confitage, la surface du grain est nettoyée par des enzymes et les racines des poils et les pigments restants sont détruits. Le **picklage** (dans une solution acide) prépare les peaux en vue du processus de tannage qui peut utiliser des agents chlorés et d'autres agents chimiques ou des substances d'origine végétale. Le cuir ainsi produit résiste à la chaleur et ne rétrécit pas à une température de 100° C. Le cuir en bleu humide est sorti des cuves de traitement et l'humidité excédentaire est éliminée. Le processus de **finissage** dépend du type de cuir devant être produit et de son utilisation. Certains cuirs sont refendus ou poncés ; d'autres subissent un nouveau tannage qui les rend plus souples ou plus fermes. Le cuir peut-être teint puis enduit d'huile. Le cuir séché est mis sur un palisson pour assurer sa souplesse et sa flexibilité. Le processus de finissage protège la surface de l'humidité, des poussières et des abrasions.

Risques pour la durabilité

- Énergie
- Consommation d'eau
- Émissions dans l'eau
- Déchets
- Émissions dans l'air
- Écosystèmes
- Santé et sécurité au travail
- Risque de catastrophes
- Contamination du site

Appréciation

- Risque élevé
- Risque moyen
- Risque faible

Risques et possibilités

- **Les eaux usées et les déchets liquides de l'industrie du cuir (en particulier des opérations de tannage) peuvent contenir des substances toxiques et polluer l'environnement.**

Les opérations de tannage et de teinture sont les étapes de la fabrication de cuir qui produisent de grandes quantités d'eaux usées dangereuses. Les substances qui peuvent polluer l'environnement sont, notamment, les métaux lourds (chrome), les teintures et les solvants. Il peut être nécessaire de procéder à un traitement préalable pour réduire le plus possible les impacts négatifs sur la qualité de l'eau, les risques pour la santé et les conflits d'usage.

- **Les principaux risques auxquels sont exposés les travailleurs émanent : des substances toxiques et hautement actives (utilisés durant les processus de tannage et de séchage), les températures élevées, le bruit, les poussières et les machines.**

Les risques pour la santé et la vie des travailleurs peuvent être atténués par des formations, des équipements de protection, des processus posant peu de risques et l'utilisation de substances autres que de substances dangereuses.

- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.**

Le déversement de liquides durant le processus de production, des fuites au niveau des réservoirs ou des conduites et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et le sol. Cela peut poser un risque pour les sources d'eau souterraine et la santé de la population. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables. La valeur marchande des biens contaminés peut s'en trouver réduite. Il est possible d'éviter la pollution en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques.

- **La fabrication de cuir peut produire des résidus organiques et des déchets dangereux sources de nuisances (odeurs nauséabondes) et de risques pour la santé.**

Les résidus organiques proviennent de la préparation des peaux brutes pour la production de cuir. Les sources de déchets dangereux sont essentiellement les processus de tannage et de teinture. L'adoption de mesures de stockage et d'évacuation appropriées de ces déchets réduit les risques pour la santé et l'environnement.



Élevage

Secteur à risque moyen

M

Élevage d'animaux pour produire de la viande, des aliments d'origine marine, de la laine, des fourrures et d'autres produits. Pour la transformation du lait, voir le secteur associé « Industries des aliments et des boissons ».

Secteurs associés :

- Production végétale et maraîchère
- Pêche et chasse
- Industries des alimentaires et des boissons



Processus de production

Certains animaux (volaille, ovins, porcins, bovins et caprins) sont élevés pour leur viande ou leurs produits (œufs, lait ou laine). L'élevage consiste à soigner et nourrir les animaux, soit sur des pâturages, soit au moyen de fourrages industriels.

Les cultures destinées à la production de fourrage et les pâturages occupent de vastes superficies. L'élevage produit d'importantes quantités de fumier, qui doit être recueilli, stocké, puis recyclé ou éliminé, éventuellement par épandage sur les terres aux fins de fertilisation.

L'accroissement de la demande de produits animaux peu coûteux encourage les éleveurs à recourir à des méthodes de production intensive, également dénommée production industrielle. Les volailles et les porcins sont souvent élevés en batterie, ce qui nécessite des granges conçues à cet effet et une gestion pointue de la santé animale. Le recours aux antibiotiques et aux hormones est répandu. Certains pays ont établi des réglementations spécifiques à cet égard. Les pesticides sont couramment employés dans les cultures destinées à la production de fourrage.

L'aquaculture est un sous-secteur particulier qui consiste à cultiver des organismes aquatiques, comme le poisson, les crustacés, les algues et d'autres plantes aquatiques. On citera pour exemple l'élevage de poisson-chat ou de crevettes en eau douce ou salée, la production de perles de culture, et l'élevage du saumon dans des cages en filet installées en mer.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- F Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

• Les déchets liquides de l'élevage risquent de polluer l'environnement.

L'élevage intensif produit de vastes quantités de déchets fécaux et urinaires. Outre les nutriments, ceux-ci peuvent contenir des antibiotiques, des hormones et des pesticides. La pollution de l'eau peut déclencher des conflits avec d'autres usages, comme la pêche et l'extraction d'eau potable. Les pesticides appliqués aux animaux doivent être manipulés avec prudence afin d'atténuer les risques pour la santé humaine et l'environnement.

• La grande agriculture peut entraîner déboisement et désertification.

De vastes zones boisées doivent être défrichées pour créer des pâturages. Les animaux à l'herbe empêchent les forêts de pousser. Le surpâturage, à savoir des populations animales trop importantes sur des superficies trop réduites, peut provoquer une désertification, qui fait des pâturages des friches improductives. Certains de ces effets sont irréversibles. Les exploitations bien gérées veillent à assurer la viabilité de leur activité à long terme.

• L'élevage intensif pèse parfois lourdement sur l'approvisionnement en eau.

L'élevage nécessite des volumes considérables d'eau douce pour l'alimentation et le nettoyage. Un approvisionnement fiable et continu en eau douce de bonne qualité est indispensable. Il est parfois possible de rationaliser au maximum l'utilisation d'eau, de prévenir les pénuries et de résoudre les différends avec d'autres usagers des mêmes ressources.

• L'utilisation de pesticides/herbicides faisant l'objet d'un retrait progressif ou d'interdictions au plan international présentent un risque pour la notoriété.

Les interdictions ou retraits progressifs indiquent que des substances présentent des risques importants pour la santé humaine et l'environnement. Il peut s'avérer indispensable de limiter l'utilisation de ces substances si les produits sont destinés à l'exportation.



Fer, acier et autre métaux

Secteur à haut risque

E

Transformation de minerais en métaux tels que le fer, l'acier ou des métaux précieux utilisés comme matières premières dans d'autres opérations. Pour les produits manufacturés, se reporter aux secteurs associés.

Secteurs associés :

- Industries extractives
- Produits métalliques et machines
- Produits électroniques
- Instruments de précision



Processus de production

La production de fer, d'acier, de métaux non ferreux comme le cuivre et de métaux précieux comme l'argent utilise des minerais métalliques, des métaux bruts et de la ferraille. Comme les caractéristiques chimiques et physiques des métaux varient fortement (aluminium, acier, mercure), l'industrie des métaux a recours à une large gamme de technologies.

Fer : après son extraction, le minerai est broyé et concentré, calibré et fritté. Du coke est ajouté dans des hauts-fourneaux au minerai de fer et au frittage et réagit avec l'oxygène pour produire du monoxyde de carbone. Celui-ci réagit avec le minerai pour produire un métal liquide. Les impuretés comme le dioxyde de silicium sont ensuite éliminées par ajout de calcaire.

Les métaux précieux et non ferreux sont produits à partir de minerais, de concentrés ou de manières premières de récupération par des processus métallurgiques, chimiques ou électrolytiques. L'**aluminium**, par exemple, est extrait de bauxite provenant essentiellement d'Australie, de Guinée, du Brésil et de la Jamaïque. L'alumine est purifiée par lixiviation chimique puis transformée en métal d'aluminium par réduction électrolytique. La production d'**or** utilise des produits auxiliaires qui peuvent être du mercure liquide ou des produits chimiques comme des cyanures. L'**acier** est un alliage à base de fer à faible teneur en carbone. Il résulte de l'insufflation d'oxygène dans la fonte. Des fondants sont ajoutés afin d'éliminer les dernières impuretés. Il est possible de modifier les propriétés de l'acier en le liant à d'autres métaux comme le cuivre, le chrome, le titane ou le vanadium. L'acier est ensuite généralement coulé dans des moules, forgé ou laminé en tôles, en bandes et en brames.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- M Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- E Déchets
- E Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **La production de fer, d'acier et d'autres métaux nécessite de grandes quantités d'énergie.**
Les sources d'énergie les plus couramment utilisées pour produire de la chaleur sont le charbon (souvent sous forme de coke) et le gaz naturel. Les producteurs de métaux sont les plus gros consommateurs d'énergie du secteur manufacturier.
- **Les eaux usées peuvent contenir des métaux lourds et des huiles.**
Les eaux usées des processus, notamment de revêtement, peuvent contenir des métaux (lourds) dans des concentrations élevées. Les eaux utilisées pour les processus de refroidissement peuvent également être contaminées.
- **Les déchets de la production de métaux comprennent le laitier des hauts-fourneaux et la poussière. Les quantités de déchets peuvent être considérables.**
Les déchets solides proviennent surtout des matériaux réfractaires démantelés et des scories de hauts-fourneaux. Dans l'industrie du fer et de l'acier, les risques posés par les déchets solides tiennent à leur quantité plus qu'à leur toxicité.
- **Les hauts-fourneaux et les fonderies sont les principales sources d'émissions durant la production de métaux.**
Les gaz d'échappement peuvent constituer une nuisance temporaire et un risque pour la santé des populations voisines. Les poussières métalliques peuvent entraîner une pollution durable et être source d'empoisonnement. La pollution de l'air dépend des métaux produits, des combustibles utilisés et de la technologie employée.
- **Les principaux risques sanitaires sont : l'exposition à la chaleur et à des matériaux à haute température, au bruit, aux poussières, aux vapeurs et aux fumées métalliques, ainsi qu'à la présence de machines lourdes.**
Pour atténuer les risques importants posés à la santé des travailleurs exposés à des conditions extrêmes, il est essentiel de fournir à ces derniers une formation adéquate, et d'adopter des processus et des procédures appropriées ainsi que d'utiliser des équipements de protection de pointe.



Garages et stations-service

Secteur à risque moyen

M

Réparation et entretien de véhicules à moteur, vidange d'huiles et d'autres fluides et vente de carburants.

Secteurs associés :

- Pétrole et gaz
- Transports



Processus de production

Les garages achètent, vendent et entretiennent des véhicules à moteur. Ces activités peuvent donner lieu au changement d'huiles et d'autres lubrifiants, au remplissage de réservoirs de liquides de refroidissement et de liquides de frein et à la réparation de pneus.

Les activités de carrosserie peuvent donner lieu à l'usinage de pièces détachées en métal et, par conséquent, à des opérations de coupe, de soudage, de martelage, de forgeage, de ponçage, de polissage et de façonnage ainsi qu'au lavage, au dégraissage et à la peinture des pièces métalliques.

La peinture d'une voiture s'effectue au moyen de peintures liquides dans des cabines ou par la technique du revêtement par poudre. La première méthode nécessite des peintures ou des vernis à eau ou à base de solvants organiques. La seconde consiste à enduire par pulvérisation des pigments et de particules de résine par voie électrostatique sur la surface qui doit être revêtue. Les particules qui adhèrent à la surface sont alors cuites dans un four de séchage.

Les lave-autos vont des installations libre-service actionnées par pièces de monnaie aux installations offrant un service rémunéré en fonction des prestations rendues. Si les premières fournissent de l'eau et du savon pour le nettoyage, les secondes sont mécanisées et proposent également des services de cirage et, parfois, le lavage du soubassement de la voiture et du moteur.

Les stations-service vendent essentiellement des carburants, comme l'essence, le diesel et le gaz naturel. Elles proposent généralement aussi des lubrifiants, de l'eau et de l'air comprimé ainsi que des services de nettoyage.

Les carburants et le gaz sont livrés aux stations-service dans des camions citernes puis entreposés dans des cuves.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- F Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.**
Les déversements, les fuites et l'évacuation des déchets à partir du site peuvent provoquer la contamination de ce dernier par des carburants et d'autres substances dangereuses. Cette contamination peut poser un risque pour les sources d'eaux souterraines et pour la santé de la population. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables et la valeur marchande du terrain peut s'en trouver réduite. Il est possible de réduire le risque de contamination en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques, notamment en installant des barrières étanches et des cuvettes de rétention.
- **Les produits commercialisés dans les stations-service et utilisés dans les garages peuvent polluer l'eau.**
Des substances dangereuses (carburants, huiles, peintures, solvants chlorés et détergents) peuvent être transportées dans les eaux usées provenant du lavage des véhicules ou peuvent être déversées. Les cuves et les canalisations peuvent fuir. Des précautions de base, telles que, l'installation de barrières étanches dans le sol, de cuvettes de rétention et de séparateurs d'huile contribuent à réduire les risques d'émissions dans l'eau.

- **Les garages génèrent d'importantes quantités de déchets dangereux qu'il convient d'évacuer de manière appropriée.**

La majorité des déchets des garages peuvent être recyclés (pneus usés, pièces détachées métalliques, etc.). Les déchets dangereux comprennent : les huiles usées, les liquides de transmission et de frein, les antigels, les solvants, les agents de nettoyage, les peintures et les diluants, les batteries, et les produits de décapage par sablage ou grenailage. Une évacuation adéquate des déchets dangereux réduit les risques pour la santé et pour l'environnement.

- **Les stations-service émettent des substances volatiles comme les carburants dans l'air.**

Cela peut être une nuisance dans les zones construites, et poser un risque pour la santé des habitants. Les émissions de vapeur de carburant dans l'air contribuent également au smog estival

- **Les importantes quantités de carburant entreposées dans les stations-service posent un risque d'incendie et d'explosion.**

Un incendie dans une station-service peut provoquer une explosion. Les effets de cette explosion sur les installations et les environs peuvent être catastrophiques et l'incendie peut se propager dans les zones voisines. Les précautions type contribuent à réduire le plus possible le risque de tels événements, et la planification des secours en cas d'urgence contribue à en atténuer les effets.



Imprimerie

Secteur à risque moyen



Application d'encre ou de teinture à différents matériaux, essentiellement des papiers de différentes qualités.

Secteurs associés :

- Pâte à papier et papier
- Produits chimiques, plastiques et peintures



Processus de production

L'imprimerie est un processus industriel consistant à produire et à reproduire des textes et des images en grandes quantités, généralement au moyen d'encre et de papier avec une presse à imprimer. Les principales techniques d'imprimerie sont la typographie, la flexographie, l'offset, la gravure et la sérigraphie.

La typographie est toujours largement employée pour imprimer les journaux et les livres. Les textes et les images devant être imprimés sont généralement préparés avec des caractères mobiles en plomb. On obtient ainsi une surface en relief qui est alors enduite d'encre puis pressée contre le support sur lequel l'image doit être transférée. La **flexographie** est employée par l'industrie des emballages. Cette technique est similaire à la typographie mais l'image est formée sur une plaque plutôt que par des lettres individuelles. La flexographie présente l'avantage de pouvoir utiliser une plus large gamme d'encres et de matériaux comme support, notamment des boîtes en carton, des emballages en plastique, des serviettes en papier ou du papier peint. Contrairement à la flexographie, la **lithographie** est employée pour imprimer sur des surfaces lisses, essentiellement du papier. Une image à base d'huile est gravée à l'acide sur une surface. Les techniques modernes basées sur le processus traditionnel de lithographie sont, notamment, l'offset, la photolithographie et la granolithographie. Avec les procédés d'**impression taille-douce** ou d'**héliogravure**, l'image qui doit être imprimée est gravée sur un support, généralement une plaque en cuivre ou en zinc. Une fois l'image gravée, le support est couvert d'encre. L'excédent en surface est épongé et l'encre ne demeure que dans les incisions. Les plaques sont ensuite couvertes d'une feuille de papier humide et passent dans une presse qui transfère l'encre sur le papier. L'impression taille-douce est souvent utilisée pour les billets de banque.

La sérigraphie utilise un support textile poreux et un pochoir qui est produit sur l'écran par un procédé photomécanique ou manuellement, de manière à protéger les zones qui ne seront pas imprimées. La sérigraphie est un procédé très souple. Elle permet d'imprimer sur des supports de toute forme, épaisseur et taille, comme le papier, les plastiques, le verre, les métaux, les tissus et le bois, et de produire des affiches, des circuits électroniques, des tissus imprimés, etc.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- F Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les solvants, les encres, les peintures et les vernis ainsi que les métaux lourds peuvent contaminer le site.** Les substances utilisées dans l'imprimerie comprennent aussi bien des solvants (organiques, chlorés) que des peintures et des vernis et des métaux lourds comme le plomb. Le traitement des pertes et des fuites des machines peut provoquer la contamination des bâtiments, des sols et des eaux souterraines.
- **Les eaux usées peuvent être contaminées par des substances (toxiques) utilisés dans l'imprimerie.** Les eaux usées des opérations d'imprimerie peuvent contenir des huiles lubrifiantes, des encres, des solvants, des détergents, des produits chimiques photographiques, des acides, des alcalis et des revêtements de plaques ainsi que des métaux. Des méthodes d'évacuation appropriée des eaux usées et des déchets liquides contribuent à atténuer les risques posés à la santé et à l'environnement.
- **Les substances volatiles émises dans l'air peuvent être une nuisance et poser un risque pour la santé des populations.** L'industrie de l'imprimerie utilise d'importantes quantités de substances volatiles, telles que solvants, encres à base de solvants, agents d'humidification et produits chimiques photographiques. Les émissions dans l'air non contrôlées peuvent créer une pollution de l'air locale.
- **Les produits chimiques utilisés dans le processus d'imprimerie, la manutention du papier et les machines de coupe sont sources de risques.** Les substances utilisées dans l'imprimerie (solvants, produits photochimiques et fluides de nettoyage) posent un risque pour la santé des travailleurs. La manutention de lourds rouleaux de papier et les machines utilisées pour couper ce dernier posent des risques de blessures. L'adoption de mesures de précaution standard peut réduire la plupart de ces risques.



Industrie pharmaceutique

Secteur à haut risque

E

La transformation de produits chimiques de base en médicaments pour les humains ou les animaux

Secteurs associés :

- Produits chimiques, plastiques et peintures
- Services de santé



Processus de production

L'industrie pharmaceutique produit des médicaments pour la santé humaine et animale. Outre la fabrication, la recherche – qui comprend des essais cliniques à longueur d'année – est une activité fondamentale du secteur.

La production de produits pharmaceutiques fait appel à une vaste gamme de produits chimiques. Contrairement à l'industrie chimique, de petites quantités de substances extrêmement réactives sont produites à partir de volumes importants de produits de base et de substances auxiliaires (solvants par exemple).

Au cœur de ces processus de production se trouve le réacteur chimique, généralement un récipient contenant, selon le cas, quelques kilogrammes ou quelques tonnes de matériaux. Ce mélange de substances y est brassé, et parfois chauffé et mis sous pression. Des réactifs y sont parfois ajoutés, et les sous-produits indésirables en sont retirés ou extraits. La fabrication de produits pharmaceutiques comporte de nombreuses étapes, dont beaucoup visent à assurer une pureté élevée.

Avant la commercialisation, la substance active est préparée sous sa forme posologique (pilule, sirop ou crème) et conditionnée.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- E Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les principaux risques pour le personnel sont les substances toxiques et très actives, les processus à température élevée et sous forte pression.**

Les produits pharmaceutiques sont très actifs et donc potentiellement très toxiques. Les processus de production font parfois intervenir des réactifs et solvants dangereux, des pressions et des températures élevées, et des sous-produits toxiques. Il existe plusieurs moyens d'atténuer les risques pour la santé et la vie des travailleurs : la formation, les équipements de protection, la conception de processus à faible risque et le remplacement des substances dangereuses.

- **Dans les installations chimiques, les principaux risques de catastrophe sont les incendies, les explosions et le rejet accidentel de produits chimiques toxiques dans l'environnement.**

La production pharmaceutique fait parfois appel à des processus à haute température et à pression élevée, et à des substances toxiques et inflammables. Une catastrophe dans une usine chimique peut provoquer des dégâts matériels sur des vastes zones (incendies, explosions) et présente un risque sanitaire pour les résidents des environs (rejet de produits chimiques toxiques).

- **La contamination des biens fonciers compromet leur valeur, la santé humaine et l'environnement.**

Le déversement de liquides durant la production, les fuites de citernes ou de conduites, et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et les sols, ce qui présente un risque pour les ressources en eau souterraines ou la santé humaine. Les coûts de dépollution peuvent atteindre des montants considérables. La contamination peut diminuer la valeur marchande des biens contaminés. La formation du personnel et des mesures techniques (sols étanches et réservoirs de stockage) permettent d'y parer.

- **Les eaux usées et les déchets liquides peuvent renfermer des substances toxiques et polluer l'environnement.**
L'eau utilisée durant les processus de production et pour le nettoyage peut contenir des solvants, différents types de sels et des substances et sous-produits chimiques très divers. Un (pré)traitement approprié des eaux usées permet d'en modérer les effets sur la qualité de l'eau et les risques consécutifs pour la santé humaine, l'environnement et d'autres usages.
- **Un approvisionnement fiable et durable en eau douce de qualité est indispensable.**
La production de produits pharmaceutiques nécessite parfois d'importants volumes d'eau douce pour le refroidissement et le chauffage, et en tant que solvant ou réactif dans les processus chimiques. La fiabilité de l'approvisionnement est indispensable à la continuité de la production. De l'eau douce de qualité est parfois requise pour satisfaire aux normes de qualité des produits.



Industries des aliments et boissons

Secteur à risque moyen

M

Transformation, traitement et conservation d'aliments, de boissons, et d'aliments pour animaux

Pour les processus de production préliminaires, voir les secteurs associés.

Secteurs associés :

- Élevage
- Production végétale et maraîchère
- Pêche et chasse
- Approvisionnement en eau



Processus de production

Dans le secteur des aliments et des boissons, la chaîne de valeur commence généralement par la production des secteurs agricole et de la pêche, suivie de l'acheminement des produits vers les commerces en gros pour transformation ou consommation immédiate. Cela englobe la production, la transformation et la conservation de la viande, du poisson, des fruits, des légumes, des huiles et des graisses, la fabrication de produits laitiers et la mouture des céréales, ainsi que la fabrication de boissons alcoolisées et non alcoolisées. Cette chaîne de valeur est constituée d'entreprises de toutes tailles, tant du côté de la production que de la distribution.

L'**industrie alimentaire** fait appel à d'innombrables processus, qui s'insèrent dans l'un des chaînons de la chaîne de valeur : les matières premières sont d'abord transportées vers un établissement où elles sont **stockées** avant transformation. Le **processus de transformation** comprend généralement les étapes suivantes : découpe des animaux, parage du poisson, extraction des produits végétaux, traitement thermique ou chimique, meunerie et maltage, fermentation des produits laitiers, cristallisation, raffinage et autres méthodes. A la fin il y a le processus de **conservation** - par stérilisation ou pasteurisation, réfrigération ou congélation, fumage, saumure, salage, séchage ou utilisation d'additifs. Le produit final est ensuite **conditionné** et préparé pour la vente ou une nouvelle phase de transformation.

La **filière des boissons** se divise schématiquement en boissons alcooliques et boissons non alcooliques. La bière est fabriquée à partir d'orge (ou d'autres céréales) malté, de houblon, de levure et d'eau, le vin et le cidre à partir de raisins (pressés) ou de pommes (broyées) respectivement. Bien qu'elles fassent toutes deux appel au processus de fermentation, la procédure de fabrication de la bière et du vin/ cidre sont très différentes. Le processus de fermentation de la bière est à base de levure ; pour le vin et le cidre, il s'agit d'une fermentation alcoolisée. Plusieurs ingrédients, jus de fruits et sucre pour l'essentiel, ainsi que des colorants et d'autres substances, sont mélangés pour fabriquer des boissons non alcoolisées ou des eaux minérales. Selon le produit, les liquides sont parfois gazéifiés avant la mise en bouteille. Pour la production de thé, de café et de cacao, les matières premières passent par les phases de fermentation, de torréfaction et d'autres traitements. La boisson proprement dite est ensuite produite par le consommateur.

Risques et possibilités

- **La production de boissons nécessite des volumes considérables d'eau douce, celle-ci étant également utilisée pour les opérations de nettoyage, le refroidissement et le chauffage.**

Un approvisionnement en eau douce fiable et durable est indispensable à la continuité de la production. Une eau douce de qualité élevée peut être exigée pour satisfaire aux normes de qualité des produits. Il existe parfois des possibilités de rationaliser au maximum la consommation d'eau, de prévenir les pénuries et de résoudre les différends avec d'autres usagers des mêmes ressources en eau.

- **Les effluents de l'industrie alimentaire peuvent contenir des quantités substantielles de matières organiques ou de substances fortement toxiques.**

De grandes quantités d'éléments nutritifs et de microbes peuvent polluer les eaux, de même que les biocides et détergents utilisés pour nettoyer les usines de production. Le lavage des fruits ou des légumes peut contaminer l'eau avec des pesticides.

- **La transformation des aliments peut également dégager des odeurs désagréables.**

La transformation de la viande est généralement associée à des odeurs désagréables susceptibles de déranger les populations environnantes.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- E Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- F Déchets
- M Émissions dans l'air
- M Écosystèmes
- F Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible



Industries extractives

Secteur à haut risque

E

Exploitation minière souterraine et à ciel ouvert pour l'extraction de charbon, de minerais, de métaux de base, de pierres, de sable, d'argile et d'uranium.

Secteurs associés :

- Ciment et béton
- Pétrole et gaz
- Verreries et céramiques
- Fer, acier et autres métaux



Processus de production

L'exploitation minière consiste en l'extraction de minerais ou autres matériaux géologiques précieux de la terre. Une carrière est une sorte de mine à ciel ouvert d'où sont extraits des roches ou des minerais.

Les matières couramment issues de l'exploitation minière sont la bauxite, le charbon, le cuivre, les diamants, le fer, l'or, le plomb, le manganèse, le magnésium, le nickel, le phosphate, le platine, le sel, l'argent, l'étain, le titane, l'uranium, le zinc, l'argile, le sable, les cendres, le gravier, le granite et le calcaire. Il existe trois méthodes d'extraction minière : à ciel ouvert (en surface), souterraine, et par dissolution.

- **L'exploitation à ciel ouvert** consiste à extraire des roches ou minerais de la terre à partir d'une mine ou d'une fosse à ciel ouvert. Cette méthode est employée lorsque les gisements de minerais ou de roches sont proches de la surface. Elle consiste à déplacer d'importantes quantités de matières puisqu'il faut retirer la terre, les roches et la végétation pour accéder aux minerais. Ces mines se présentent sous forme d'énormes trous semblables à des cratères entourés de « bancs » (larges rebords) pour permettre aux engins d'extraction d'accéder aux filons situés en profondeur.
- **L'exploitation souterraine** suppose de creuser des puits et des tunnels pour atteindre les gisements situés en profondeur. Ces mines peuvent descendre jusqu'à 3 000 mètres.
- **L'exploitation par dissolution** consiste à extraire les minerais par l'injection d'une solution dans un gisement. La solution minérale en résultant est pompée à la surface, où le minerai ou le métal est extrait de la solution par des processus divers : précipitation, échange ionique et électrolyse.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- E Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **L'effondrement de la structure de la mine, les accidents liés aux explosifs, les gaz et les poussières présentent des risques importants pour les mineurs.**

La plupart des accidents du secteur sont dus à l'effondrement des structures des mines. Il est donc indispensable de faire appel à des techniques et des équipements modernes pour mettre les mineurs à l'abri des risques. Les poussières peuvent provoquer des maladies pulmonaires chez les mineurs et les carriers.

- **Les métaux lourds, les acides et d'autres polluants peuvent contaminer les ressources en eau.**

Des métaux lourds et d'autres substances peuvent suinter des résidus miniers. Les eaux usées peuvent renfermer des métaux lourds, des acides et d'autres polluants. Elles risquent de contaminer les ressources en eau, comme les cours d'eau ou les eaux souterraines, par suite d'accidents, de déversements intentionnels, ou de fuites des bassins de confinement.

- **Le mode d'utilisation des sols et les effets à long terme de l'érosion ou de la contamination chimique peuvent avoir des retombées considérables sur les écosystèmes locaux.**

Les mines à ciel ouvert sont rarement revégétalisées après exploitation, et sont donc exposées au vent et aux intempéries, qui provoquent une érosion. Les opérations minières requièrent parfois un abaissement du niveau des eaux souterraines ou le drainage du site, ce qui fait que les autres usagers et l'environnement ne disposent plus de cette ressource.

- **Les fuites des bassins de confinement présentent le principal risque de catastrophe dans le secteur minier.**

Les bassins qui contiennent des acides et des métaux lourds résultant de la transformation des substances minérales ou minerais risquent d'exploser ou de fuir et de relâcher des substances toxiques dans le sol et dans les eaux de surface.



Instrument de précision

Secteur à risque moyen



Transformation de métaux et de plastiques en instruments de précision, tels que montres et horloges, instruments d'optique et de photographie ou matériels médicaux.

Se reporter au secteur associé « Produit électroniques » pour la fabrication d'équipements et de machines électriques.

Secteurs associés :

- Fer, acier et autre métaux
- Produits métalliques et machines
- Produits électroniques



Processus de production

Les instruments de précision comme les montres et les horloges, les instruments d'optiques et de photographie, les matériels médicaux, les instruments de musique et de navigation, etc. sont fabriqués au moyen de métaux, de verre et de composants électriques et électroniques.

Les processus de production sont, dans l'ensemble, similaires à ceux utilisés dans l'industrie électronique et dans le secteur des produits métalliques et des machines. Les difficultés posées par la fabrication des instruments de précision tiennent fréquemment à la petitesse des pièces détachées qui doivent être assemblées, à la cherté des matières premières et des substances qui doivent être utilisées et à la rigueur des critères de précision et de qualité.

Étant donné la petite taille des composantes, les séries généralement limitées d'instruments produits et les normes de qualité rigoureuses, l'assemblage est souvent effectué manuellement.

Risques pour la Durabilité

- M** Énergie
- M** Consommation d'eau
- E** Émissions dans l'eau
- M** Déchets
- M** Émissions dans l'air
- F** Écosystèmes
- F** Santé et sécurité au travail
- F** Risque de catastrophes
- E** Contamination du site

Appréciation

- E** Risque élevé
- M** Risque moyen
- F** Risque faible

Risques et possibilités

- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.** Le déversement de liquide durant le processus de production et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et les sols. Cela peut poser un risque pour les sources d'eau souterraine et la santé de la population. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables. La valeur marchande des biens fonciers contaminés peut s'en trouver réduite. Il est possible d'éviter la pollution en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques.
- **Les eaux usées et les déchets liquides peuvent contenir des substances toxiques qui peuvent nuire à la qualité de l'eau.** Les substances qui peuvent polluer l'eau sont : les solutions utilisées dans le processus d'électrodéposition (qui contiennent des métaux lourds, du cyanure, des fluorures, etc.), les solvants chlorés utilisés pour les opérations de dégraissage, les huiles et les graisses, les liquides utilisés dans les processus de coupe et de forage.
- **Les déchets produits par la fabrication d'instruments de précision peuvent être de taille limitée, mais certains sont dangereux.** Sources de déchets dangereux dans la fabrication de métaux et de machines : grenailage (gravillons), traitement des eaux usées et électrodéposition (boues), nettoyage et ventilation (poussière). Des méthodes de recyclage et d'évacuation appropriées des déchets dangereux accroissent l'efficacité des opérations et réduisent les impacts environnementaux
- **Les émissions dans l'air sont surtout des poussières de métaux et des solvants venant des vernis et des peintures.** Les solvants volatils des peintures et du traitement des surfaces peuvent être une nuisance temporaire et poser un risque pour la santé des populations voisines. Les poussières métalliques peuvent être une source de contamination et d'empoisonnement durable. Une ventilation et des filtres adéquats peuvent réduire efficacement les émissions dans l'air.



Pâte à papier et papier

Secteur à risque moyen

M

Transformation de bois en pâte à papier et en papier, pouvant ensuite être transformé en carton et en articles de papeterie.

Secteurs associés:

- Imprimerie
- Foresterie



Processus de production

Le **bois** est la principale matière première utilisée pour fabriquer la pâte à papier et le papier. Il faut écorcer les arbres, les mettre en copeaux et laver ces derniers avant de pouvoir utiliser les fibres. La matière première est tout d'abord convertie en pulpe, mélange concentré de fibres en suspension dans un liquide. Du **papier recyclé** peut également être utilisé. Les impuretés doivent être ôtées des fibres qui sont ensuite lavées. En règle générale, elles sont aussi blanchies ou teintées, ce qui modifie l'apparence du produit final.

La pâte est ensuite diluée avec de l'eau et devient une **bouillie** de pulpe. Cette pâte diluée est répartie sur une toile de tamisage sans fin de manière à former un réseau fibreux. Celui-ci est pressé et séché pour former une feuille de **papier** continue. Il est aussi possible de placer une certaine quantité de pulpe dans un moule qui a pour base un tamis de sorte que les fibres couvrent le tamis et l'eau excédentaire peut s'écouler. À ce stade, il est possible de faire pression sur le mélange pour extraire encore plus d'eau. Le papier peut ensuite être enlevé du moule, humide ou sec, et faire l'objet de transformations supplémentaires.

Le papier qui ne contient que de la pulpe pressée et séchée est très absorbant (comme le papier buvard) et n'est pas une bonne surface pour l'écriture ou l'impression. Divers additifs, tels que teintures, kaolins et colles, sont utilisés pour améliorer la structure du papier. Ce dernier peut également être séché à plusieurs reprises durant sa fabrication. Durant le processus de finition, le papier est coupé et emballé en vue de sa vente ou de traitements supplémentaires.

Le **carton** est produit par un processus de production similaire à celui du papier. Il est plus épais, plus rigide et plus durable que le papier car il est un type de papier lourd à base de bois.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- M Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **La production de pâte à papier et du papier consomme de grandes quantités d'énergie aux stades de la fabrication de la pâte et du blanchiment.** La fabrication de la pâte chimique exige de l'énergie calorifique, essentiellement sous forme de vapeur générée par l'incinération des déchets de la production. Le pompage mécanique exige de l'énergie mécanique, généralement fournie par l'électricité. Il peut être possible de réaliser des économies considérables en améliorant le rendement énergétique.
- **Les effluents des papeteries peuvent contenir des substances toxiques et non toxiques, pouvant toutes avoir un impact défavorable sur la qualité de l'eau.** Les substances non toxiques sont, par exemple, les solides organiques, les résines et les acides gras provenant des matières premières, de la pâte à papier et du papier. Elles posent un problème pour la qualité de l'eau car elles peuvent être rejetées en très grandes quantités.
- **Les émissions dans l'air peuvent constituer une nuisance pour les zones voisines des usines de pâte à papier et de papier et poser des risques importants pour la santé.** Les polluants atmosphériques généralement émis par les opérations de production de pâte à papier de papier sont les poussières, le soufre et les oxydes d'azote. Les émissions dépendent essentiellement des processus de production, des sources d'énergie et du niveau de technologie.
- **Les opérations de production exigent une source d'approvisionnement en eau douce de haute qualité, fiable et durable.** La production de pâte à papier et de papier peut exiger de grandes quantités d'eau douce. Une source d'approvisionnement fiable est essentielle à la poursuite de la production. Lorsque la quantité d'eau disponible est limitée, des conflits d'usage peuvent survenir.



Pêche et chasse

Secteur à risque moyen

M

Pêche et chasse d'animaux sauvages.

Pour le poisson et les crevettes d'aquaculture, voir la fiche « Élevage »

Secteurs associés :

- Élevage
- Industries des aliments et des boissons



Processus de production

Pêche : capture de poissons ou d'autres animaux aquatiques, aux fins d'alimentation essentiellement. Une pêche commerciale capture de nombreuses espèces : thon, saumon, cabillaud, homard, calmar. Les méthodes de pêche professionnelle ont considérablement gagné en efficacité grâce au sonar, à l'imagerie satellite, aux grands filets et aux navires-usines.

On distingue la pêche hauturière, la pêche au large et la pêche côtière. La première fait appel aux chalutiers de pêche fraîche, les deux autres à de petits chalutiers ouverts. La pêche hauturière est généralement effectuée par de grands chalutiers qui capturent le poisson, le transforment et le conservent dans de la glace. Sur les navires-usines, le poisson est capturé, transformé et congelé, salé ou mis en conserve.

Chasse : capturer ou tuer des animaux à des fins d'alimentation, pour le sport, ou pour négocier leurs produits (fourrures). Les animaux chassés sont désignés sous le nom de gibier. La chasse est aussi une méthode de gestion des espèces sauvages, elle vise à réduire les populations animales qui ont dépassé la capacité de leur habitat ou dont les individus sont devenus dangereux pour les humains.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- F Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- F Déchets
- F Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **La pêche à grande échelle peut conduire à l'épuisement des stocks de poissons et d'autres espèces.**
La surpêche entraîne un déclin des populations de poissons, auxquelles il faut parfois des décennies pour se reconstituer. Cela présente un risque économique pour les collectivités fortement tributaires de la pêche. Le risque de surpêche augmente avec le nombre de pêcheurs, les techniques de pêche mécanisées, comme les filets dérivants, et l'absence de réglementation efficace.
- **La surchasse constitue une menace pour les espèces animales et pour la biodiversité.**
La chasse excessive d'espèces isolées n'est pas soutenable dans la mesure où elle peut provoquer un déclin irréversible de leurs populations. Les espèces sont alors menacées d'extinction, locale ou mondiale. La surchasse peut avoir un effet négatif indirect sur les écosystèmes locaux et, par conséquent, sur l'économie locale. La chasse d'espèces menacées viole les réglementations nationales et/ou internationales.
- **Les principaux risques pour les pêcheurs sont les chutes par-dessus bord, les chutes de hauteur et les glissades.**
Dans le secteur de la pêche, les accidents sont souvent liés au stress, à la fatigue et à des conditions météorologiques défavorables. Dans ces circonstances, la manutention du matériel et le travail à bord présentent davantage de risques.
- **Les déchets résultant de la transformation du poisson et de l'entretien des navires constituent une menace pour les zones de pêche.**
Les déversements d'hydrocarbures après entretien des navires et le rejet des déchets de la transformation des poissons peuvent contaminer les zones de pêche. Cet effet sur l'environnement augmente avec l'évacuation inappropriée des déchets dans la mer et les fortes concentrations de navires de pêche de générations antérieures. La propreté des côtes est aussi un atout essentiel du secteur touristique. Les hydrocarbures et les déchets solides risquent de polluer sur les plages, ce qui réduira leur intérêt pour les activités touristiques.



Pétrole et gaz

Secteur à haut risque

E

L'extraction, le stockage, le transport, le commerce et la vente au détail de produits pétroliers et gazier. Le raffinage, le transport, le stockage, le commerce et la vente au détail de produits pétroliers raffinés.

Secteurs associés :

- Garages et stations d'essence
- Industries extractives
- Produits chimiques, plastiques et peintures
- Approvisionnement en énergie
- Transport



Processus de production

Dans le secteur pétrolier et gazier, les principaux processus sont l'exploration, l'exploitation des puits, le raffinage et le transport du pétrole.

Le processus d'**exploration** commence par la recherche de formations rocheuses indiquant la présence de gisements de pétrole. Des études géophysiques sont effectuées et des forages d'exploration réalisés le cas échéant. Une fois que des champs de pétrole potentiellement rentables ont été identifiés, on fore un puits dans le gisement souterrain. Souvent, de nombreux puits seront forés dans un même gisement pour assurer un taux d'extraction viable sur le plan économique. Certains servent à pomper de l'eau, de la vapeur et d'autres gaz et mélanges liquides dans le gisement pour accentuer la pression et maintenir ainsi un taux d'extraction économiquement rationnel. Lorsque la pression souterraine dans le gisement est suffisamment forte, elle pousse le pétrole vers la surface. Une fois le pétrole remonté à la surface, les composants liquides et gazeux sont séparés, et les impuretés (sable, vase, et eau) éliminées. Une fois purifié, le pétrole brut est prêt à être transporté vers la raffinerie pour transformation.

Le pétrole brut est en majeure partie **transporté** par oléoduc, et en moindre proportion par navire, train et camion.

Le raffinage du pétrole est le processus d'extraction de différentes sortes d'hydrocarbures. Une raffinerie est une installation industrielle où le pétrole brut est transformé et raffiné en produits pétroliers utiles, comme l'essence, le kérosène, le gazole et le fioul industriel. Les hydrocarbures sont des molécules de longueur et de complexité variées, constituées d'hydrogène et de carbone. Ils sont séparés et purifiés pendant le processus de raffinage. Leurs structures et points d'ébullition différents, ce qui fait qu'il est possible de procéder à leur séparation par distillation.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- E Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et Possibilités

- **Les eaux usées contenant des produits chimiques peuvent avoir des effets néfastes si elles sont rejetées dans l'environnement.**

La production pétrolière fait appel à de nombreux produits chimiques : biocides, inhibiteurs de corrosion, agents antitartre et traitements des gaz. Les opérations de forage, de stockage, de rechargement et de nettoyage, et les déversements de pétrole risquent de polluer l'eau. Les eaux usées contenant des résidus d'hydrocarbures et des additifs chimiques ne doivent pas être rejetées dans l'environnement sans traitement préalable.

- **Les produits pétroliers et gazeux sont inflammables et explosifs. Des déversements d'hydrocarbures peuvent se produire.**

Les gaz ou les vapeurs de produits pétroliers sont très explosifs au contact avec l'air. Ils sont aussi inflammables et doivent être tenus éloignés des flammes nues, cigarettes comprises, et d'éventuelles sources de décharge électrostatique. Les déversements d'hydrocarbures peuvent polluer les fleuves, les baies, les océans et les terres. Ils sont provoqués par des accidents mettant en cause des navires-citernes, des péniches, des oléoducs, des raffineries et des installations de stockage.

- **Les produits pétroliers et pétrochimiques peuvent polluer l'atmosphère.**

Les vapeurs de produits pétrochimiques comme le gazole et l'essence polluent l'atmosphère. Le torchage du gaz et les raffineries émettent différentes substances chimiques dans l'atmosphère et produisent des odeurs nauséabondes. Les réfrigérants utilisés dans les systèmes de refroidissement des gaz présentent des risques pour la santé et la sécurité.

- **Les conteneurs de pétrole vides et les déchets des processus de production peuvent contenir des résidus pétroliers.**

L'évacuation, le nettoyage et l'élimination des conteneurs pétroliers doivent s'effectuer de manière à ne pas polluer les ressources en eau. Les boues et résidus de la transformation et du stockage des produits pétrochimiques doivent être traités comme des déchets dangereux.



Production végétale et maraîchère

Secteur à risque moyen



Culture et récolte de produits végétaux, de légumes et de fruits destinés à l'industrie des aliments et des boissons. Englobe le tabac, la culture en pépinières et l'horticulture. Pour la transformation des produits récoltés, voir la fiche « Industries des aliments et des boissons ».

Secteurs associés :

- Élevage
- Sylviculture
- Industries des aliments et des boissons



Processus de production

La production végétale et maraîchère a trait à la culture de légumes, de fruits et de produits végétaux. Le secteur comprend la production d'aliments, d'aliments pour animaux, de fibres et d'autres produits utiles dérivés des plantes.

La mécanisation et la modernisation de l'agriculture – notamment les engrais et l'irrigation – sont les caractéristiques premières de l'agriculture actuelle, et ont considérablement renforcé l'efficacité et la productivité des exploitations agricoles. Néanmoins, dans de nombreuses régions, les animaux (chevaux, mules, bœufs, chameaux, etc.) sont encore utilisés pour le labour, la récolte et le transport des produits agricoles.

Avec l'extension des activités agricoles à des zones plus sèches, l'irrigation a acquis une importance capitale. Il existe plusieurs techniques d'irrigation qui diffèrent en termes de collecte de l'eau à la source et de sa répartition dans les champs. Les trois techniques principales sont la distribution de l'eau par des canaux ou des rigoles, l'irrigation par aspersion et l'irrigation souterraine. Par ailleurs, la transformation de terres boisées en champs et pâturages s'intensifie. Dans certaines régions, le tabac est une culture de rapport essentielle et un sous-secteur important de l'agriculture. Sa récolte s'effectue principalement à la main. Une fois cueillies, les feuilles sont séchées au soleil ou en grange, puis fermentées et vendues aux producteurs de cigares et cigarettes ou exportées.

Risques pour la durabilité

- M** Énergie
- E** Consommation d'eau
- E** Émissions dans l'eau
- F** Déchets
- F** Émissions dans l'air
- M** Écosystèmes
- M** Santé et sécurité au travail
- F** Risque de catastrophes
- M** Contamination du site

Appréciation

- E** Risque élevé
- M** Risque moyen
- F** Risque faible

Risques et possibilités

- **La culture intensive peut lourdement peser sur l'approvisionnement local en eau.**
Les cultures irriguées ont besoin d'importants volumes d'eau douce. Un approvisionnement fiable en eau douce est indispensable à la continuité de la production. Il est parfois possible de prévenir les pénuries (citernes de stockage) et de résoudre les différends avec d'autres utilisateurs des mêmes ressources en eau. Une irrigation inadaptée peut entraîner une salinisation des sols.
- **Le rejet d'effluents liquides risque de polluer l'environnement.**
La culture intensive fait appel à des engrais chimiques et à des pesticides qui ont pour effet de contaminer les cours d'eau, les lacs et les eaux souterraines. Cette contamination peut susciter des différends avec les autres usagers. L'application de pesticides doit être effectuée soigneusement pour atténuer les risques pour la santé humaine et l'environnement.
- **Les monocultures nuisent à la qualité des sols et diminuent la biodiversité.**
Les monocultures ont un effet nocif sur la fertilité des sols et nécessitent l'application de grandes quantités de produits phytosanitaires. On peut atténuer ces effets en limitant la superficie consacrée à une culture donnée et en plantant une variété différente à chaque saison (rotation des cultures).
- **La production végétale à grande échelle peut avoir une incidence sensible sur les écosystèmes, sous forme de déforestation et de désertification par exemple.**
Il arrive que de vastes zones forestières ou marécageuses soient déboisées et asséchées aux fins de plantations. Le déboisement est à l'origine de l'érosion des sols et des variations du niveau des nappes souterraines. Un niveau d'eau trop bas entraîne la salinisation des terres, qui deviennent des friches improductives.
- **La culture sous serre exige des ressources considérables en énergie pour le chauffage.**
Les cultures produites dans des serres chauffées nécessitent trois à quatre fois plus d'énergie que les cultures traditionnelles.



Produits chimiques, plastiques et peintures

Secteur à haut risque

E

Transformation des matières premières de l'industrie pétrolière, des industries extractives ou de l'agriculture en de nouveaux produits pouvant être directement utilisés (engrais, peintures, savon, plastiques) ou faire l'objet de transformations supplémentaires dans d'autres branches d'activité (comme l'industrie pharmaceutique).

Secteurs associés :

- Industrie pharmaceutique
- Hydrocarbures
- Imprimerie



Processus de production

L'industrie chimique comprend des industries fournissant une large gamme de produits, notamment des produits agrochimiques, des plastiques, des fibres synthétiques, des peintures et des détergents. Les processus employés dans ce secteur donnent lieu au mélange de substances, à des opérations de distillation, de filtrage, de chauffage et de refroidissement, à l'extraction de solvants, à la centrifugation et à l'exercice de pression.

Les plastiques, les fibres synthétiques et le caoutchouc constituent l'une des principales catégories de produits primaires de l'industrie chimique. Le terme plastique recouvre une gamme de polymères synthétiques ou semi-synthétiques – de longues chaînes d'atomes liés. Les principales matières premières sont le gaz naturel, le pétrole brut et le chlore ou des substances organiques chlorées. Les grandes étapes de la production de plastiques sont la polymérisation, la polycondensation ou la polyaddition. Le produit final visé, les processus et additifs utilisés, la plasticité, la dureté, la tolérance à la chaleur, la résilience et autres propriétés peuvent être déterminés en fonction de la matière première employée. Les autres traitements auxquels peuvent être assujetties les matières plastiques sont, notamment, l'extrusion, le moulage par injection, le supercalendrage et le moussage.

Les peintures et les teintures constituent une deuxième catégorie importante de produits chimiques. Les ingrédients qui donnent à ces produits leur couleur peuvent être d'origine minérale, synthétique, végétale ou animale. **Les peintures** sont essentiellement des pigments d'émulsion et des poudres fines colorées dans un liquide. Les pigments sont mélangés avec un filmogène (liants, résines et polymères) qui lie les particules entre elles et leur permet d'adhérer à une surface. Des solvants et des additifs (épaississants, biocides, antigels, etc.) sont ajoutés pour conférer aux produits certaines propriétés, notamment leur couleur, leur viscosité, leur brillant et leur durabilité. Contrairement aux peintures, qui sont appliquées en surface par des procédés mécaniques, les **teintures** sont absorbées par les supports, par exemple les textiles, dans le cadre d'une réaction chimique.

Les produits agrochimiques comme les engrais et les pesticides, sont des produits spécialisés de l'industrie chimique. Les engrais contiennent de l'azote et du phosphore, pour favoriser la croissance des plantes, tandis que les pesticides sont utilisés pour protéger ces plantes des champignons et des insectes.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- E Déchets
- E Émissions dans l'air
- M Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- E Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les eaux usées et les déchets liquides peuvent contenir des produits chimiques toxiques et polluer l'environnement.**

L'eau utilisée dans le processus de production et pour les opérations de nettoyage peut contenir des solvants, différents types de sels et une large gamme de produits chimiques dérivés. L'impact de ces produits sur la qualité de l'eau et les risques qu'ils posent notamment pour la santé et pour l'environnement peuvent être atténués par un traitement adapté des eaux usées.

- **Les principaux risques auxquels sont exposés les travailleurs sont les substances toxiques utilisées et les processus faisant intervenir des températures et des pressions élevées.** Les produits chimiques sont souvent très réactifs et, par conséquent, toxiques. Les processus de production peuvent faire intervenir des réactifs et des solvants dangereux, des pressions et des températures élevées et générer des produits secondaires toxiques. Il est possible d'atténuer les risques auxquels sont exposés les travailleurs en ayant recours à des formations, à des équipements de protection, à des processus à faible risque et à des substances autres que des substances dangereuses.
- **Les émissions dans l'air peuvent être une nuisance dans les régions proches des usines chimiques et poser des risques notables pour la santé de la population.**
La production chimique peut émettre des substances (hautement) toxiques dans l'air, ce qui peut avoir un effet préjudiciable sur la santé des habitants des zones proches des usines chimiques. Ces substances peuvent être, par exemple, des solvants, des poussières et des vapeurs émises par les produits chimiques, ainsi que des gaz d'échappement et des vapeurs provenant de l'incinération des déchets sur le site.
- **Les principaux risques de catastrophes auxquels sont exposées les usines chimiques sont les risques de catastrophes, d'explosion et de diffusion accidentelle de produits chimiques dans l'environnement.**
La production chimique peut nécessiter des processus exigeant des températures et des pressions élevées ainsi que des substances toxiques et inflammables. Une catastrophe survenant dans une usine chimique peut provoquer des dégâts matériels sur d'importants superficies (incendie, explosion) et poser des risques pour la santé des habitants des zones avoisinantes (diffusion de produits chimiques toxiques).



Produits électroniques

Secteur à haut risque

E

Fabrication de matériels et d'appareils électroniques reliés à des appareils électriques.

Se reporter aux secteurs des « Produits métalliques et machines » ou des « Instruments de précision » pour les questions ayant trait à la fabrication d'outillages mécaniques

Secteurs associés :

- Fer, acier et autre métaux
- Produits métalliques et machines
- Instruments de précision



Processus de production

Les principaux composants produits et transformés dans l'industrie électronique sont les résistances, les condensateurs, les transistors, les circuits intégrés, les diodes et les bobines. Les produits électroniques finis peuvent également contenir des composants électriques, notamment des transformateurs.

Les processus industriels intervenant dans la fabrication **des composants électroniques** de base sont la coupe de métaux, leur dégraissage, le soudage, le rivetage, le boulonnage, le collage, le polissage, le laquage, le remplissage des condensateurs et des transformateurs, etc. La production des éléments électroniques utilise une large gamme de métaux, de plastiques et de produits chimiques comme matières premières.

La fabrication des **semi-conducteurs** exige un environnement de travail ultra propre, sans aucune poussière. Le processus de production commence par la culture de cristaux de silicium et la fabrication de lingots qui sont ensuite découpés en lamelles puis nettoyés. Des techniques de photolithographie ou de gravure sont employées pour imprimer les motifs sur les gallettes et des solvants chimiques sont utilisés pour éliminer les couches inutiles. Après l'opération de gravure, de rinçage et de séchage des gallettes, des dopants sont ajoutés pour en accroître la conductivité. La surface de la galette peut alors être enduite de fines couches de métal. Une dernière couche d'oxyde permet de sceller le circuit. Après avoir subi de nombreux tests, les puces sont montées sur un cadre métallique et relié aux branches.

De nombreuses entreprises du secteur de l'électronique fournissent des plaquettes à circuit imprimé en tant que produits semi-manufacturés. L'assemblage des composants électroniques tels que résistances, semi-conducteurs, etc., sur les plaquettes à circuit imprimé brut peut exiger une importante quantité de travail manuel ou des technologies extrêmement automatisées

Les **produits finis** types de l'industrie électronique sont les appareils de télévision, les radios, les ordinateurs, les calculatrices de poche, les matériels de communication, etc. La plupart des appareils électriques, les véhicules et tous les types d'équipements industriels contiennent des composants électroniques.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- F Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les eaux usées et les déchets liquides peuvent contenir des substances toxiques qui présentent un risque pour la qualité de l'eau.**

Les éléments pouvant polluer l'eau sont : les solutions et les boues résultant des opérations de galvanoplastie (qui contiennent des métaux lourds, du cyanure, des fluorures, etc.), les solvants chlorés utilisés pour les opérations de dégraissage, les PCB, les boues de peinture, les acides et les alcalis, et les produits photochimiques.

- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.**

Le déversement de liquides durant le processus de production et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et les sols. Cela peut poser un risque pour les sources d'eau souterraine et la santé de la population. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables. La valeur marchande des biens fonciers contaminés peut s'en trouver réduite. Il est possible d'éviter la pollution en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques.

- **Les principaux risques sanitaires auxquels sont exposés les travailleurs sont : le bruit, les poussières et les vapeurs métalliques (émises, par exemple, lors des opérations de soudure), la chaleur et les vapeurs dégagées par les fluides utilisés pour le travail des métaux.**

Des formations, l'emploi de processus adéquats et d'une organisation du travail bien conçue ainsi que d'équipements de protection de pointe permettent de réduire dans toute la mesure du possible les risques posés à la santé et à la vie des travailleurs.

- **Certains déchets sont recyclables (métaux récupérables) mais d'autres peuvent être dangereux.**

Exemples de déchets (dangereux) qui doivent être évacués de manière appropriée : huiles et graisses, solvants et fluides de dégraissage, boues résultant du processus de galvanoplastie et du traitement des eaux usées, huiles isolantes contenant des PCB, poussières des filtres des systèmes de ventilation.

Le recyclage et l'évacuation par des moyens appropriés des déchets dangereux améliorent l'efficacité des opérations et réduisent les impacts environnementaux.



Produits ligneux

Secteur à haut risque

E

Transformation du bois coupé en produits tels que meubles ou matériaux de construction.

Se reporter au secteur associé « foresterie » pour les opérations d'abattage.

Secteurs associés :

- Bâtiment
- Foresterie



Processus de production

Les produits ligneux sont largement utilisés dans le bâtiment, notamment pour les encadrements, les toits, les murs et les planchers, ainsi que pour la fabrication de meubles.

Les grumes brutes coupées dans les forêts sont livrées à une **scierie** où elles sont écorcées manuellement, mécaniquement ou au moyen de jets d'eau à haute pression. Les grumes sont ensuite sciées en planches et en bois de construction de grandes dimensions avant d'être coupées aux proportions voulues.

Une grande partie des produits ligneux sont **traités au moyen de produits chimiques** qui empêchent le bois de pourrir ou d'être attaqué par des champignons et des insectes comme les termites. Il est possible d'appliquer les agents de préservation du bois comme de la peinture ou d'imprégner le bois dans des réacteurs à haute pression. Un fabricant de bois produit généralement des planches, des poutres, du bois rond, de panneaux d'aggloméré, du contreplaqué, des meubles, etc. **Les planches et les poutres** constituent fréquemment le plus gros pourcentage de la production. **Le bois rond** est écorcé et pelé puis affecté à différents usages, notamment la fabrication de murs de soutènement, de pilotis pour les marinas, de fondations et de poteaux de télégraphe. **Les panneaux d'aggloméré** sont fabriqués au moyen de particules de bois provenant en partie des déchets de la transformation du bois. Les particules sont liées au moyen d'une résine synthétique puis mélangées avec des additifs qui peuvent être synthétiques et de la cire. Le **contreplaqué** est normalement produit sous forme de panneaux. Il est essentiellement utilisé dans l'industrie du bâtiment et de la construction navale et dans l'industrie ferroviaire, où il est prisé pour sa capacité de résister à des pressions très élevées. Les processus de production de meubles en bois comportent les étapes suivantes : sciage, rabotage, ponçage, collage et finissage.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- F Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les matériels employés pour couper le bois et les produits chimiques dangereux utilisés pour préserver ce dernier posent des risques importants pour la santé des travailleurs.** Les principaux risques posés par la fabrication du bois pour la santé et la vie des travailleurs sont liés au matériel de sciage et de forage, aux produits chimiques dangereux et à l'exposition aux poussières et au bruit. Les produits chimiques utilisés pour préserver le bois, en particulier, posent des risques pour la santé et l'environnement.
- **L'utilisation de bois de sources non durables pose un risque de réputation.** L'abattage peut avoir un impact notable sur les écosystèmes, en particulier dans les zones sensibles. Il peut aussi avoir pour effet de provoquer le déboisement et la perte de biodiversité. Une bonne gestion des forêts et des plantations assure un approvisionnement durable en bois. Il existe une demande, en particulier sur les marchés d'exportation, de produits ligneux récoltés de manière durable.
- **La nature très inflammable du bois, notamment de la poussière de bois, et des produits chimiques pose un risque de catastrophe.** Les incendies, les explosions et les émissions accidentelles de substances dangereuses peuvent avoir des effets catastrophiques dans les scieries et autres usines de transformation du bois et à leurs alentours. La gestion des risques de catastrophes comprend la planification des secours d'urgence, l'utilisation de matériels et de processus sûrs, ainsi que l'utilisation de substances autres que des substances dangereuses.
- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.** Le déversement des liquides utilisés pour le traitement du bois, les fuites au niveau des réservoirs ou des canalisations, l'évacuation des déchets liquides et les incidents associés à des substances dangereuses peuvent contaminer les bâtiments et les sols. Cela peut poser un risque pour les sources d'eau souterraine et la santé de la population. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables. La valeur marchande des biens fonciers contaminés peut s'en trouver réduite. Il est possible d'éviter la pollution en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques comme l'installation de revêtements de sols imperméables et de cuvettes de rétention.



Produits métalliques et machines

Secteur à haut risque

E

Transformation de métaux bruts en produits tels que machines, outils, éléments structurels, etc. utilisés par les ménages, dans le bâtiment et dans le secteur des industries.

Dans l'industrie manufacturière, les métaux de base font référence au secteur associé « Fer, acier et autre métaux ».

Secteurs associés :

- Fer, acier et autre métaux
- Produits électroniques
- Instruments de précision



Processus de production

La production de produits métalliques et de machines donne lieu au façonnage (mécanique) de pièces détachées en métal et au traitement (chimique) de surfaces métalliques. Les processus peuvent être en grande partie manuels, chaque pièce étant alors transformée séparément, ou extrêmement automatisés.

Les traitements **mécaniques** des métaux donnent lieu à l'utilisation de chaleur et/ou à l'application de force physique. Pour obtenir des articles ayant la forme et la taille souhaitée, les métaux peuvent être forgés, roulés, moulés, formés, tournés, forés, emboutis, etc. Les pièces ouvrées sont refroidies au moyen de lubrifiants ou d'eau. Elles peuvent alors être boulonnées, forgées, vissées, ou assemblées de toute autre manière.

La **surface** des pièces métalliques peut ensuite être traitée ou revêtue. Ces traitements sont essentiellement l'abrasion, le durcissement, la protection contre la corrosion et la teinture. Les technologies employées vont du grenailage abrasif au lavage à l'acide et à des processus chimiques comportant plusieurs étapes. Le métal est fréquemment revêtu à des fins de protection et/ou de décoration. Les méthodes de peinture les plus couramment employées sont la peinture par pulvérisation et par électrodéposition.

L'industrie automobile, l'ingénierie mécanique, la construction de navires, l'aérospatiale et les transports aériens sont les plus importants acquéreurs de produits métalliques.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- E Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les eaux usées et les déchets liquides peuvent contenir des substances toxiques qui présentent un risque pour la qualité de l'eau.** Les substances qui peuvent polluer l'eau sont : les solutions utilisées pour l'électrodéposition (qui contiennent des métaux lourds, du cyanure, des fluorures, etc.), des solvants chlorés utilisés pour le dégraissage, des huiles et des graisses, des liquides utilisés pour la coupe et le forage.

- **Bien que plupart des déchets soient des métaux recyclables, certains déchets peuvent être dangereux.**

Sources de déchets dangereux dans la fabrication de métaux et de machines : grenailage (gravillons), traitement des eaux usées et électrodéposition (boues), nettoyage et ventilation (poussière). Des méthodes de recyclage et d'évacuation appropriées des déchets dangereux accroissent l'efficacité des opérations et réduisent les impacts environnementaux.

- **Les émissions dans l'air sont surtout des poussières de métaux et des solvants venant des vernis et des peintures.**

Les solvants volatils des peintures et du traitement des surfaces peuvent être une nuisance temporaire et poser un risque pour la santé des populations voisines. Les poussières métalliques peuvent être une source de contamination et d'empoisonnement durable. Une ventilation et des filtres adéquats peuvent réduire efficacement les émissions dans l'air.

- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.**

Le déversement de liquides durant le processus de production, des fuites au niveau des citernes ou des conduites et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et les sols. Cela peut poser un risque pour les sources d'eau souterraine et la santé des populations. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables. La valeur marchande des biens fonciers contaminés peut s'en trouver réduite. Il est possible d'éviter la pollution en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques.

- **Les principaux risques posés à la santé des travailleurs sont dus au bruit, aux machines lourdes, aux poussières métalliques, à la chaleur et aux vapeurs émanant des fluides utilisés pour le travail du métal.** La formation, l'emploi de processus adéquats et d'une organisation du travail bien conçue ainsi que d'équipements de protection de pointe permettent de réduire dans toute la mesure du possible les risques posés à la santé et à la vie des travailleurs.



Recyclage et traitement des déchets

Secteur à haut risque

E

Démontage de déchets et rebuts en matériaux aux fins de recyclage ou de mise en décharge.

Secteurs associés :

- Approvisionnement en eau
- Bâtiment



Processus de production

Le **recyclage** consiste à récupérer des matériaux qui seraient normalement traités comme des déchets. Il permet la réutilisation des matériaux pour la même finalité ou à des fins différentes. Les déchets métalliques, les bouteilles en verre, le bois, les textiles et les plastiques en sont des exemples courants. Les matériaux à recycler peuvent être collectés séparément ou extraits des déchets. Il existe pour cela différentes méthodes, comme le tri mécanique par taille ou densité, le tri manuel ou le tri magnétique. Les déchets inutilisables et contaminants doivent être isolés des matériaux recyclables. Les déchets résiduels sont parfois incinérés pour extraire l'énergie qu'ils renferment sous forme de chaleur ou d'électricité. Les entreprises de recyclage sont de toutes tailles, et vendent généralement leur production sur les marchés d'occasion (textiles) ou à d'autres industries pour transformation ultérieure (déchets métalliques).

On entend par **traitement des déchets** le processus de gestion des matériaux usagés depuis leur transport et leur traitement à leur élimination finale. La mise en décharge est le mode d'élimination le plus répandu, encore couramment pratiqué dans de nombreux pays. L'incinération consiste à brûler des flux de déchets dans des conditions industrielles bien définies. Il en existe deux grandes catégories : les déchets dangereux (produits chimiques toxiques, déchets infectieux du secteur de santé) et les déchets municipaux solides. Les différences de procédure tiennent à la fois aux caractéristiques distinctes des flux de déchets et aux cadres réglementaires s'y rapportant. L'incinération industrielle a pour avantages potentiels de produire de l'énergie, de réduire au minimum le volume de déchets résiduels (scories) à évacuer, et d'éliminer les substances les plus dangereuses.

Une méthode de traitement des **déchets liquides** et des eaux usées consiste à les déverser dans des réseaux d'égout et à les traiter ultérieurement dans des stations d'épuration. Certaines industries ont la possibilité d'opter pour le stockage des déchets liquides sur place et leur transport par camion jusqu'à la station d'épuration. Selon la technique employée, l'épuration élimine une grande partie des polluants des eaux usées. Celles-ci peuvent ensuite être déversées dans les cours d'eau, les lacs ou la mer.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- F Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- E Déchets
- E Émissions dans l'air
- M Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les processus de recyclage présentent un fort contenu énergétique : ils nécessitent ou produisent d'énormes quantités d'énergie.** Le recyclage des déchets métalliques consomme beaucoup d'énergie, pour l'extraction et la fonte par exemple. L'excédent de chaleur parfois produit par les usines d'incinération peut être utilisé directement ou pour produire de l'électricité.
- **Les installations de recyclage, les stations d'épuration et les décharges peuvent contaminer l'eau.** On citera pour exemples l'infiltration de liquides dangereux dans le sol, le déversement d'eaux usées dans les cours d'eau, et les eaux d'infiltration des décharges.
- **Les installations de recyclage et les usines d'incinération peuvent produire des déchets dangereux.** Exemples : scories et cendres des usines d'incinération ; les huiles et autres liquides résultant de la démolition de véhicules, les plastiques, composants électroniques et métaux lourds issus du recyclage d'ordinateurs et d'appareils ménagers.

- **Les émissions dans l'air sont un facteur de nuisance et de risque pour la santé humaine et animale.**

Les usines d'incinération et certaines installations de recyclage émettent des fumées et des émanations susceptibles de contenir des substances toxiques et nauséabondes. La conception et la technique des procédés permettent souvent de réduire sensiblement ces émissions.

- **Les décharges couvrent de vastes superficies et peuvent avoir des retombées bien au-delà du site.**

L'incinération des déchets sur le site provoque des émissions atmosphériques, et le vent peut disperser les déchets aux alentours. Certains déchets présentent des risques sanitaires et peuvent attirer des animaux nuisibles. Les eaux d'infiltration portent atteinte à la qualité des eaux souterraines et des cours d'eau.



Secteur à faible risque

Secteur à faible risque

F

Ce sont les secteurs dont les activités n'ont pas d'impact notable sur l'environnement et la société. Il s'agit essentiellement des secteurs de services, des activités de consultant, de formation et d'éducation, du commerce, des ventes de détail, etc.



Processus de production

Activités économiques ne posant pas ou posant peu de risques environnementaux et sociaux.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- F Consommation d'eau
- F Émissions dans l'eau
- F Déchets
- F Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- F Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- Une facture énergétique élevée peut indiquer la possibilité d'accroître l'efficacité des processus et de réaliser des économies.
- Le déversement d'eaux polluées dans l'environnement peut provoquer des conflits avec d'autres consommateurs et l'intervention des autorités.
- Les activités et les substances figurant sur la liste d'exclusion de l'IFC posent un risque de réputation.
- Les émissions dans l'air peuvent déboucher sur des interventions des populations voisines et des autorités.
- Lorsque les processus de production produisent de grandes quantités de déchets, dangereux ou non, il est nécessaire de prendre des mesures appropriées pour les évacuer.



Services de santé

Secteur à risque moyen

Prestation de services dans les dispensaires, hôpitaux, etc.

Secteurs associés :

- Industrie pharmaceutique



Processus de production

Les services de santé (soins) englobent tous les services de prévention et de traitement des maladies. Ils sont fournis dans les hôpitaux, les cabinets médicaux et de dentistes, dans les laboratoires médicaux et de diagnostic, dans les services de soins ambulatoires, et dans le cadre de soins hospitaliers ou en institution.

Services de recherche clinique et de laboratoire Les tests médicaux et de diagnostic sont réalisés chaque jour. Ils englobent notamment les analyses chimiques, les banques de sang, l'hématologie, la microbiologie, etc.

Services chirurgicaux Les activités chirurgicales comprennent l'anesthésie, les soins préopératoires et l'intervention chirurgicale. Les procédures chirurgicales servent à diagnostiquer ou à soigner une maladie ou une blessure, ou à soulager la douleur. La chirurgie requiert du matériel technique et des instruments précis.

Services non chirurgicaux Les services non chirurgicaux couvrent les services où aucun traitement ou procédure, manuels ou automatisés, intervient. Ils recouvrent la médecine générale dans les cabinets privés, la radiologie, les soins de réadaptation, la kinésithérapie, les services d'oncologie, etc.

Dentisterie Les services de dentisterie, qui comprennent parfois la chirurgie buccale, sont fournis dans différents cadres, depuis les cabinets individuels privés à des centres de chirurgie dentaire.

Risques pour la durabilité

- Énergie
- Consommation d'eau
- Émissions dans l'eau
- Déchets
- Émissions dans l'air
- Écosystèmes
- Santé et sécurité au travail
- Risque de catastrophes
- Contamination du site

Appréciation

- Risque élevé
- Risque moyen
- Risque faible

Risques et possibilités

- **Les établissements médicaux produisent des déchets infectieux et dangereux.**

De 75 % à 90 % des déchets produits par des prestataires de soins de santé sont des déchets qui ne présentent aucun risque et proviennent principalement des fonctions administratives et comptables. Ils sont éliminés comme des déchets municipaux. Les 10 % à 25 % de déchets restants sont considérés dangereux et nécessitent un traitement particulier. Il s'agit des déchets qui contiennent des pathogènes, des tissus ou des fluides humains, des substances pharmaceutiques et chimiques, des métaux lourds (provenant de piles, de thermomètres et de manomètres cassés) ou de substances radioactives (provenant de la radiothérapie ou des recherches en laboratoire).

- **Les eaux usées peuvent contenir des pathogènes contagieux, des détergents et des désinfectants.**

Les eaux usées susceptibles de contenir des produits chimiques (produits pharmaceutiques, désinfectants, détergents ou révélateurs de film) doivent être collectées et traitées séparément. Certains effluents liquides sont parfois retournés au fabricant. La plus grande prudence s'impose lorsque l'on manipule des effluents liquides qui contiennent des pathogènes car ils risquent d'être contagieux. Les dentistes doivent prêter attention au mercure et aux déchets des amalgames dentaires.

- **Les pathogènes contagieux, les produits pharmaceutiques, les instruments tranchants, les substances radiologiques et chimiques présentent des risques majeurs pour la santé et la sécurité.**

Les risques potentiels sont essentiellement associés aux radiations, aux produits toxiques, aux risques biologiques, à la chaleur, au bruit et aux poussières. Des précautions spéciales doivent être prises face au risque d'infection. Tous les employés du secteur y sont exposés : chirurgiens, médecins, dentistes, personnel infirmier, personnel de ménage et personnel chargé de l'évacuation des déchets.



Sylviculture

Secteur à risque moyen

M

Plantation de forêts et exploitation forestière.
Pour d'autres formes de transformation du bois, voir le secteur associé
« Produits ligneux ».

Secteurs associés :

- Produits ligneux
- Production végétale et maraîchère
- Pâte à papier et papier



Processus de production

La sylviculture se rapporte principalement à l'abattage d'arbres dans les zones boisées et les plantations. Les troncs et les branches sont coupés, le bois étant utilisé directement ou commercialisé comme produit de base aux fins de transformation.

Il existe deux grandes méthodes d'abattage : la coupe rase et la coupe sélective. La coupe rase est la plus courante dans le commerce. Cette pratique consiste à abattre tous les arbres d'une parcelle donnée.

• **Coupe rase** : la méthode la plus courante dans le cadre d'opérations commerciales. Tous les arbres d'une aire donnée sont abattus.

• **Coupe sélective** : seuls sont coupés les arbres les plus grands, les plus viables sur le plan commercial. L'abattage est essentiellement mécanique, il s'effectue au moyen de grosses machines et de tronçonneuses. Les grumes sont généralement brièvement stockées au point de collecte avant d'être transportées vers d'autres sites pour transformation.

Les formes d'exploitation forestière les plus courantes sont le bois à pâte pour la fabrication de produits en papier ou le bois de sciage pour la fabrication d'autres produits. Un pourcentage substantiel du bois est utilisé sous forme de bois de chauffage ou pour la production de charbon de bois et, actuellement, un volume considérable et croissant de la production forestière est utilisé dans la fabrication de bois fragmenté.

Risques pour la durabilité

- F Énergie
- F Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- F Déchets
- F Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

• **L'exploitation forestière peut avoir des effets irréversibles sur les écosystèmes.**

La coupe rase expose le sol à l'érosion et accroît le risque d'inondations et de glissements de terrain. La couche arable fertile du sol risque d'être emportée, ce qui rend le reboisement ou l'exploitation agricole impossibles. Le déboisement de zones étendues met la biodiversité régionale en péril.

• **L'utilisation du matériel (scies, haches, etc.) et le déplacement du bois présentent des risques substantiels pour la santé et la sécurité.**

Les principaux risques résident dans l'emploi de machines telles que les tronçonneuses, dans la chute des arbres et la manutention du bois pour le transport. En l'absence de mesures préventives, la poussière et le bruit peuvent avoir des effets nocifs sur la santé des travailleurs.

• **Les plantations en monoculture font appel à des grosses quantités de produits agrochimiques.**

Si les plantations d'arbres évitent certaines des retombées négatives des coupes rases (érosion, inondations, glissements de terrain), les monocultures ont un effet néfaste sur la fertilité du sol et la biodiversité. Les monocultures nécessitent l'application de pesticides et d'engrais en quantités importantes, ce qui présente des risques pour l'homme (les travailleurs) et pour l'environnement, notamment l'eau.

• **Le reboisement peut offrir des débouchés commerciaux.**

Le protocole de Kyoto – ratifié par des nombreux pays – autorise l'échange de certificats d'absorption de CO₂. Le reboisement est la pratique qui consiste à recréer une forêt sur un site récemment exploité ou sur un site déboisé depuis un certain temps. Il fait fonction de réserve de carbone puisqu'il se traduit par la constitution de stocks de carbone dans la biomasse ainsi créée.



Textiles et vêtements

Secteur à risque moyen



Production de fibres de textile et fabrication de textiles et de tissus ou de produits similaires, notamment des cordes.

Secteurs associés :

- Cuir et chaussure
- Blanchisserie et nettoyage à sec



Processus de production

Les textiles et les vêtements sont fabriqués à partir de fibres naturelles (laine, coton, lin, soie, etc.), ou de fibres synthétiques (nylon, rayonne, etc.) Les principales étapes de la filière textile sont : la fabrication du fil, la production de tissus, le traitement humide des textiles et la confection.

Les fibres brutes sont converties en **fil** par regroupement et torsade. Contrairement aux fibres synthétiques, les fibres naturelles doivent être nettoyées par des processus intensifs pour éliminer les impuretés. Les fibres passent ensuite par différents étapes de préparation avant d'être filées. Le fil est employé pour fabriquer du **tissu** par des processus de tricotage, de crochetage ou de tissage. Le processus de production crée le matériau textile brut à partir duquel la plupart des produits textiles sont fabriqués. Avant d'être transformés en produits finis, les matériaux tissés et tricotés traversent généralement plusieurs phases de **traitement humide** intensif. Les processus humides ont pour objet d'améliorer l'apparence, la durabilité et l'utilité du vêtement fini. Ils subissent généralement des préparations, des teintures, des impressions et des apprêts qui peuvent impliquer des bains chimiques, un lavage et un séchage. Le finissage comprend les traitements chimiques ou mécaniques des fibres, des fils ou des tissus qui ont pour objet d'en améliorer l'apparence, la texture ou la performance. Les tissus finis peuvent être utilisés pour **confectionner** toute une gamme de vêtements, de produits ménagers et industriels. Les produits les plus simples, comme les sacs, les draps, les serviettes, les couvertures et les rideaux sont souvent produits par les usines textiles elles-mêmes. Les vêtements et les produits plus complexes sont généralement fabriqués par des entreprises spécialisées dans la coupe.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- M Consommation d'eau
- E Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- M Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- E Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Les eaux usées et les déchets liquides peuvent contenir des substances toxiques et polluer l'environnement.** Les eaux usées constituent les plus importants déchets de l'industrie textile. Elles peuvent contenir diverses substances, notamment des teintures, des sels, des acides, des alcalis, des huiles et des graisses ainsi que des solvants (chlorés). Il peut être nécessaire de les assujettir à un traitement préalable pour réduire le plus possible leurs effets négatifs sur la qualité de l'eau, les risques pour la santé et les conflits d'usage.
- **La contamination des sites peut en réduire la valeur et poser des risques pour la santé et pour l'environnement.** Le déversement de liquides durant le processus de production, les fuites au niveau des réservoirs ou des canalisations et l'évacuation des déchets liquides peuvent contaminer les bâtiments et les sols. Cela peut poser un risque pour les sources d'eau souterraine et la santé de la population. Les coûts de nettoyage peuvent être considérables. La valeur marchande des biens fonciers contaminés peut s'en trouver réduite. Il est possible d'éviter la pollution en assurant une formation au personnel et en prenant des mesures techniques.
- **Les opérations de production exigent une source d'approvisionnement en eau douce de haute qualité, fiable et durable.** La production de textiles peut exiger de grandes quantités d'eau douce. Les étapes consommant le plus d'eau sont le lavage des matières premières et les différentes étapes des processus humides. Une source d'approvisionnement fiable est essentielle à la poursuite de la production. Lorsque les quantités d'eau disponible sont limitées, des conflits d'usage peuvent survenir.
- **Les émissions dans l'air peuvent être une nuisance pour les habitants des zones voisines des usines textiles et poser des risques pour la santé.** Les étapes de la production peuvent causer des émissions dans l'air, notamment aux étapes de l'apprêt, du finissage et de la teinture. Les substances qui peuvent polluer sont les solvants, les teintures, les poussières et différentes autres substances utilisées dans la production de textiles.



Tourisme et loisirs

Secteur à risque moyen

M

Offre d'activités touristiques, construction d'infrastructures comprise.

Secteurs associés :

- Transports



Processus de production

On désigne sous le nom de tourisme les voyages aux fins de divertissement et de loisirs. Le secteur du tourisme et des loisirs fournit tous les services nécessaires à ces activités. Satisfaire aux besoins des touristes suppose la construction et l'exploitation de structures d'hébergement, de restaurants et d'aménagements récréatifs.

Comme presque toutes les activités liées au secteur nécessitent des infrastructures, la construction compte pour une part considérable de son « processus de production ». Les hôtels, les restaurants, et les routes font partie des infrastructures essentielles. Les processus opérationnels du secteur englobent un large éventail de services. La gamme des emplois créés est très large, cela va des serveurs, réceptionnistes et personnel d'entretien aux traiteurs, guides et au personnel d'encadrement à tous les niveaux.

Le tourisme et les activités de loisir, tels qu'ils sont perçus, sont souvent assimilés à la consommation de biens environnementaux (le patrimoine naturel par exemple) et, parfois, d'écosystèmes sensibles et protégés. La relation entre le tourisme et le patrimoine naturel est complexe. D'un côté, le tourisme peut avoir des effets néfastes sur l'environnement ; de l'autre, il peut contribuer à protéger les zones écologiquement sensibles.

Risques pour la durabilité

- M Énergie
- E Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- M Déchets
- F Émissions dans l'air
- E Écosystèmes
- F Santé et sécurité au travail
- F Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Le tourisme peut favoriser la protection de l'environnement et la conservation de la biodiversité.**
Les activités de tourisme et de loisir peuvent avoir des effets dommageables sur les écosystèmes. L'aménagement d'installations touristiques peut provoquer une dégradation des terres et la perte d'habitats naturels. Limiter dans toute la mesure du possible ces effets permet de protéger l'environnement. Les écosystèmes sensibles présentant une grande biodiversité sont parfois le facteur décisif qui motive le choix des touristes - et sont donc un atout précieux.
- **La consommation d'eau douce pèse lourdement sur l'approvisionnement local, au détriment d'autres usagers.**
Les activités touristiques et de loisirs entraînent une consommation d'eau (hôtels, piscines, cours de golf, lavage et nettoyage) qui se traduit par un taux de consommation élevé par habitant. Il est parfois possible de rationaliser au maximum l'utilisation de l'eau, de prévenir les pénuries et de résoudre les différends avec d'autres usagers des mêmes ressources.
- **Les eaux d'égout non traitées, provenant des hôtels notamment, risquent de contaminer le littoral et d'autres attractions touristiques.**
Si les eaux d'égout sont évacuées sans traitement, elles peuvent nuire à la qualité de l'eau, et provoquer des maladies. Le rejet d'eaux usées insuffisamment traitées risque de polluer les eaux de baignade, et de nuire ainsi gravement à la réputation d'une destination touristique.
- **L'évacuation appropriée des déchets est indispensable à la préservation de l'environnement naturel.**
La plupart des déchets produits par le tourisme ne sont pas dangereux. Le secteur produit néanmoins des volumes de déchets substantiels qui doivent être éliminés de manière appropriée pour en limiter au maximum les effets indirects. La minimisation des déchets, le recyclage, la bonne gestion des décharges et usines d'incinération sont des solutions possibles à ce problème.
- **La forte demande d'énergie des installations touristiques laisse supposer que des économies sont possibles.**
La climatisation, le chauffage et l'alimentation en eau chaude consomment d'importantes quantités d'énergie. Une gestion raisonnée de l'énergie permet des économies substantielles sur les coûts. Elle gère la consommation de manière à ne pas peser excessivement sur l'approvisionnement local et à limiter au minimum les retombées négatives, comme les émissions dans l'atmosphère ou le bruit.



Transports

Secteur à risque moyen



Le transport de passagers et de fret par voie navigable, terrestre et aérienne, et les activités connexes (comme le stockage).

Secteurs associés :

- Garages et stations-service
- Tourisme et loisirs
- Pétrole et gaz



Processus de production

Le secteur des transports assure le déplacement des personnes et des biens d'un endroit à l'autre, par voie navigable, terrestre et aérienne. Le transport a des finalités commerciales ou récréatives.

Le transport par voie navigable est assuré par des péniches, des bateaux, des navires et des voiliers. Par rapport à d'autres modes de transport, il est relativement lent, mais peu coûteux. Le transport maritime est le moyen le plus économique de transporter d'importants volumes de biens non périssables.

Le transport terrestre fait essentiellement appel aux réseaux ferroviaires et routiers. Les deux modes nécessitent une infrastructure solide pour fonctionner de manière efficiente. Le transport routier est couramment utilisé à des fins commerciales en raison de ses faibles coûts d'infrastructure, en comparaison aux réseaux ferroviaires, et de sa relative facilité d'accès.

Le transport aérien est plus onéreux, mais permet de transporter rapidement passagers et cargaisons à destination.

Les sociétés de transport assurent couramment des opérations auxiliaires, comme le ravitaillement et l'entretien des véhicules, le dégivrage des avions, etc.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- F Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- F Déchets
- E Émissions dans l'air
- M Écosystèmes
- F Santé et sécurité au travail
- E Risque de catastrophes
- M Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **Le transport consomme de grandes quantités d'énergie, essentiellement des carburants fossiles.**
La consommation d'énergie par passager ou tonne de marchandise augmente avec le mode de transport, du transport par bateau au transport ferroviaire et routier, puis au transport aérien, ce qui expose les entreprises du secteur à des risques du côté de l'offre et aux variations des prix énergétiques. Les carburants fossiles sont une source d'énergie non renouvelable.
- **La combustion des carburants entraîne l'émission de gaz d'échappement dans l'atmosphère. Les véhicules et infrastructures comme les aéroports et les routes sont sources de bruit.**
Dans les zones avoisinant les infrastructures de transport, la pollution atmosphérique et le bruit atteignent des niveaux qui constituent une nuisance ou un risque pour la santé humaine et l'environnement. Le niveau élevé des émissions, à proximité des aéroports par exemple, donne parfois lieu à des plaintes.
- **Les accidents pendant le transport de substances dangereuses peuvent provoquer des catastrophes environnementales.**
Des matières radioactives ou des substances fortement toxiques peuvent être libérées lors d'un accident de transport, et polluer une zone plus vaste.
- **Les infrastructures de transport comme les aéroports et les ports peuvent avoir une incidence considérable sur la qualité de l'eau.**
Les navires déversent des eaux de cale et de lest, des déchets solides, des hydrocarbures, etc. dans les bassins portuaires, où les polluants peuvent s'accumuler et atteindre des niveaux nocifs pour la santé humaine et l'environnement. Les eaux usées des aéroports peuvent contenir des détergents et des dégivrants.



Verrerie et céramiques

Secteur à risque moyen

M

La transformation de sable et de minéraux en fer, en céramique et en autres produits minéraux non métalliques.

Se reporter au secteur associé « Ciment et béton » pour la transformation de calcaire en ciment.

Secteurs associés :

- Ciment et béton
- Industries extractives



Processus de production

Les principales étapes du processus de production de verre sont : le mélange, la fonte, le formage, le refroidissement et le finissage.

Le processus de **mélange** (mélange par voie humide ou agglomération en discontinu) empêche la production de poussière, assure l'homogénéité et accroît l'efficacité du processus de fonte. À l'issue du processus de mélange, le verre est **fondue** dans des fours. Les principales **matières premières** entrant dans la production de verre sont du sable de silice et du carbonate de soude ou de la potasse, ajouté pour réduire la température de fonte. Le mélange fondu doit être homogénéisé et les bulles de gaz doivent être éliminées par l'addition d'agents qui libèrent d'importantes quantités de gaz. L'étape de la **mise en forme** dépend du produit final. Certains verres sont soufflés manuellement mais le processus de formage est généralement mécanisé. Une fois mise en forme, la substance est rapidement refroidie, ce qui ne laisse pas suffisamment de temps à une structure cristalline normale de se former. Le processus de **finissage** peut-être mécanique ou chimique. Les processus mécaniques donnent lieu à des opérations de coupe, de perçage, de broyage et de polissage. Les traitements chimiques peuvent accroître la solidité et la durabilité du produit de verre.

Le processus industriel de **production de céramique** est très similaire à celui du verre. Les céramiques sont fabriquées à partir de calcaire et d'autres matériaux non métalliques. Actuellement, certaines céramiques de haute technicité sont fabriquées au moyen d'alumine, de carbure de silicium et d'autres matériaux synthétiques. Comme le verre, les céramiques sont généralement mises en forme à partir de substances fondues. Les matériaux en céramique sont utilisés pour fabriquer des poteries, qui vont de simples vases en terre aux porcelaines les plus raffinées. Les céramiques sont également utilisées pour fabriquer des matériels électriques (par exemple des isolants) et des produits d'ingénierie.

Risques pour la durabilité

- E Énergie
- M Consommation d'eau
- M Émissions dans l'eau
- M Déchets
- M Émissions dans l'air
- F Écosystèmes
- E Santé et sécurité au travail
- M Risque de catastrophes
- F Contamination du site

Appréciation

- E Risque élevé
- M Risque moyen
- F Risque faible

Risques et possibilités

- **La production de verre et de céramique est une activité à forte intensité d'énergie.**
Cette dernière est essentiellement utilisée au stade de la fonte et de l'affinage des matières premières. Les opérations de transformation en aval, qui ont pour objet de donner forme et de finir le produits en verre et en céramique sont également énergivores.
- **Les principaux risques sanitaires et sécuritaires tiennent aux températures élevées, aux poussières toxiques, aux machines mobiles et à la possibilité de chutes de hauteur.** La fabrication de verre et de céramique donne lieu à l'emploi de machines lourdes. Les processus de production exposent les travailleurs à des températures élevées et à des solvants. Les risques posés à la santé et à la vie des travailleurs mortalité des travailleurs peuvent être atténués par des formations et l'adoption de mesures techniques.
- **Les activités de refroidissement et de production consomment d'importantes quantités d'eau.**
L'eau sert à refroidir les matières premières fondues et les outils utilisés dans la fabrication de produits de verre.
- **Les émissions gazeuses des fours et des fourneaux peuvent contenir des substances toxiques.**
Les émissions dans l'air dépendent du combustible utilisé pour alimenter les fours et les fourneaux. Les émissions comprennent généralement des substances telles que NOx, SOx, CO, des hydrocarbures et des fluorures. Les fluorures, en particulier, peuvent être dangereux pour la santé.
- **Les eaux usées peuvent être polluées par des métaux lourds.**
Les processus de finissage du verre produisent plusieurs sources d'eaux usées. Des eaux usées dangereuses sont produites surtout par le processus de teinture.