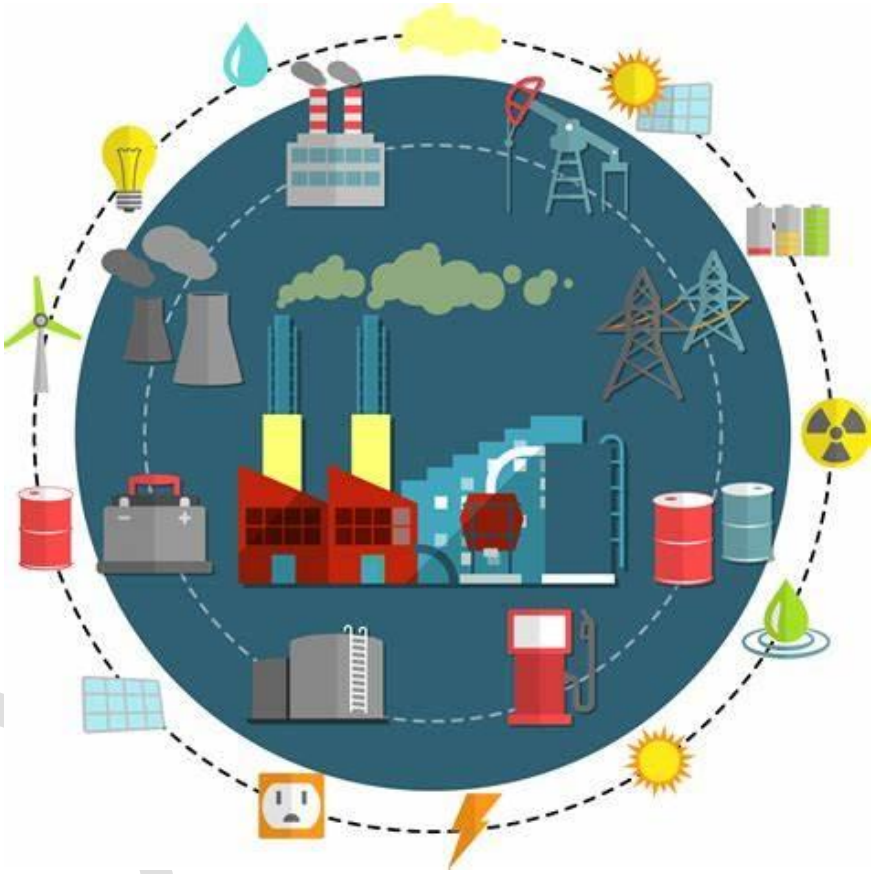
GÉOGRAPHIE

Espace N°5

Les aléas technologiques



Compétences visées :

Apprendre aux élèves à mobiliser une démarche géographique pour répondre à des questions en lien avec les risques naturels et technologiques

C2-Mettre en œuvre la démarche géographique pour éclairer des enjeux liés aux risques naturels et technologiques et à leur gestion

- décrire une répartition ou une dynamique spatiale (où?) en annotant des représentations de l'espace
- expliquer une répartition spatiale (pourquoi là?) en effectuant des comparaisons entre des composantes de l'espace

1. Introduction : qu'est-ce qu'un aléa technologique ?

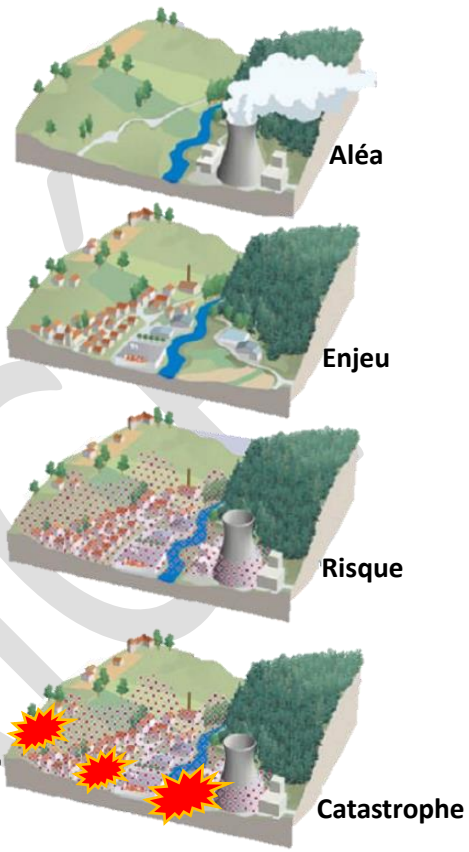
1.1 Il est temps de faire un rappel sur les termes « aléa », « enjeux », « risque » et « catastrophe », mais cette fois-ci lié à la technologie. **Associe** chaque image à sa définition.

Exposition des habitations et des personnes à un risque d'accident nucléaire.

Une centrale nucléaire produisant des matières radioactives. Elle peut exploser et entraîner un accident nucléaire.

Proximité des habitations et des personnes avec une usine produisant des matières radioactives.

L'accident nucléaire a eu lieu et provoque des pertes humaines, des dégâts matériels importants et la pollution de l'environnement.



1.2 Nous venons de voir un risque technologique possible, selon toi y en a-t-il d'autres ? **Cite**-les et **explique** pourquoi ils représentent un risque selon toi.

.....

.....

.....

.....

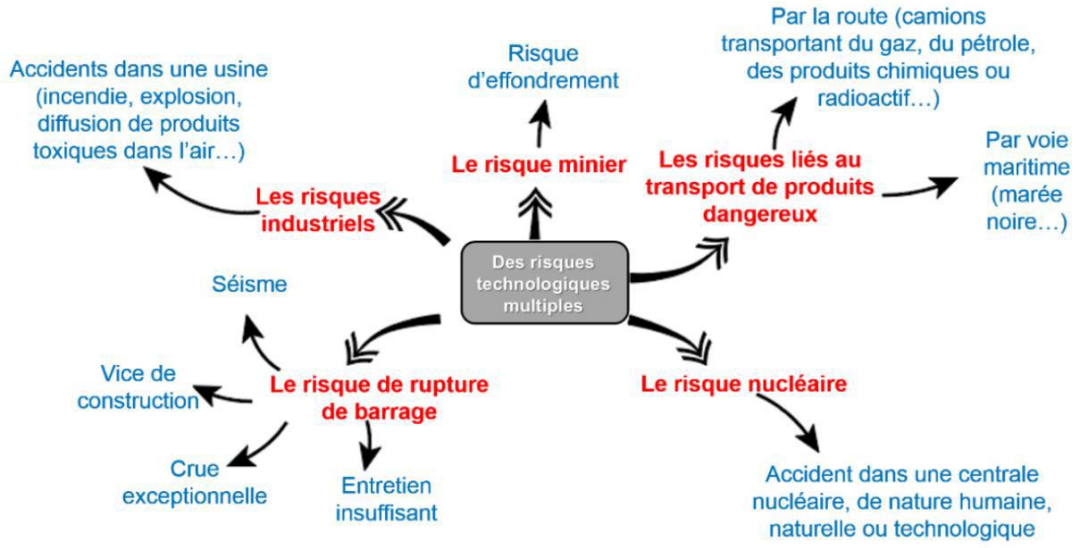
.....

.....

CORRIGÉ

SYNTHÈSE

Le risque technologique est la possibilité qu'un aléa d'origine technologique (c'est-à-dire lié à des activités humaines) se produise et touche une population vulnérable à ce risque. La réalisation de ce risque est une catastrophe technologique.



1.3 Avec l'aide du schéma sur les risques technologies (*cf. Synthèse*), **complète** le tableau suivant en indiquant pour chaque document de quel type de catastrophe technologique il s'agit et où cela s'est produit.

1

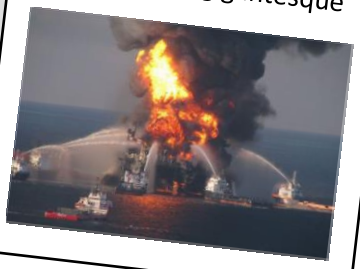
2013, déraillement d'un train de marchandises transportant du pétrole brut qui a détruit une partie de la ville de Lac-Mégantic, au Canada.

2

1906, la mine de charbon de Courrières (France) s'effondre

3

2010, explosion de la plateforme pétrolière de Deep Water Horizon (golfe du Mexique) déversant une marée noire gigantesque



4

Explosion d'un entrepôt de produits chimiques dans le port de Beyrouth (Liban) en 2020

5

Explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl (URSS) en 1986

6

Rupture du barrage de la rivière South Fork causé par des pluies diluviennes en 1889 aux États-Unis

N° du document	1	2	3	4	5	6
Type de catastrophe technologique	Transport par la route (train) de produits dangereux	Minier	Transport par voie maritime (plateforme pétrolière) de produits dangereux	Industriel (entrepôt)	Nucléaire	Rupture de barrage
Localisation Et date	2013 Lac-Mégantic (Canada)	1906 France	2010 Golfe du Mexique	2020 Port de Beyrouth (Liban)	1986 URSS	1889 États-Unis

2.1 Focus : le risque nucléaire, localisation et répartition

Vous êtes un chercheur travaillant pour l'AIEA (Agence Internationale de l'Énergie Atomique) et votre hiérarchie, sur ordre de l'assemblée générale des Nations Unies (ONU), vous demande de construire une carte ainsi qu'un rapport reprenant les zones les plus à risque dans le monde. Pour ce faire, veuillez suivre la procédure suivante :

a) Afin de localiser la répartition des centrales nucléaires dans le monde :

- ➡ Rends-toi sur le site cesj.maps.arcgis.com
- ➡ **Sélectionne** l'option « liste des couches », et **choisis** : le paramètre en lien avec la réparation des centrales nucléaires dans le monde
- ➡ **Sélectionne** l'option « dessin » puis « polygyne à main levée »
- ➡ **Trace** les zones de continuité et discontinuité en **bleu – pointillé** de la répartition des centrales nucléaires dans le monde.
- ➡ Retourne sur le site cesj.maps.arcgis.com
- ➡ **Sélectionne** l'option « liste des couches », et **choisis** : le paramètre en lien avec la répartition de la population dans le monde
- ➡ **Sélectionne** l'option « dessin » puis « polygyne à main levée »
- ➡ **Trace** les zones de continuité et discontinuité **en vert – ligne** de la répartition de la population mondiale.

b) Sur base de la carte annotée, **rédige** un court texte (rapport de mission p5) pour **décrire** la répartition spatiale des centrales nucléaires dans le monde en utilisant des repères spatiaux.

CORRIGÉ

Centre international de Vienne
B.P. 100
1400 Vienne - Autriche
Tél. : (+43-1) 2600-0
Fax : (+43-1) 2600-7

Rapport de mission

Analyse de la répartition mondiale des centrales nucléaires

Monsieur le directeur de l'IAEA,

En utilisant des données et des analyses provenant de sources fiables, ce rapport présentera une vision globale de la répartition nucléaire dans le monde.

Les centrales nucléaires sont **inégalement réparties** dans le monde.

On observe une continuité de centrales nucléaires près des **littoraux** (océans, rivières, etc.), dans des zones à **forte densité de population** dont certains foyers de population et dans les **pays industrialisés** (Europe, États-Unis, Inde, Japon, Chine etc.)

Tandis que l'on constate, une absence ou nombre peu élevé de centrales nucléaires dans **les terres** sans contact avec un point d'eau , les **déserts** froids et chauds, les **régions montagneuses** et dans des zones à faible **densité de population**.

L'équipe de chercheurs en charge de l'étude sur le nucléaire.

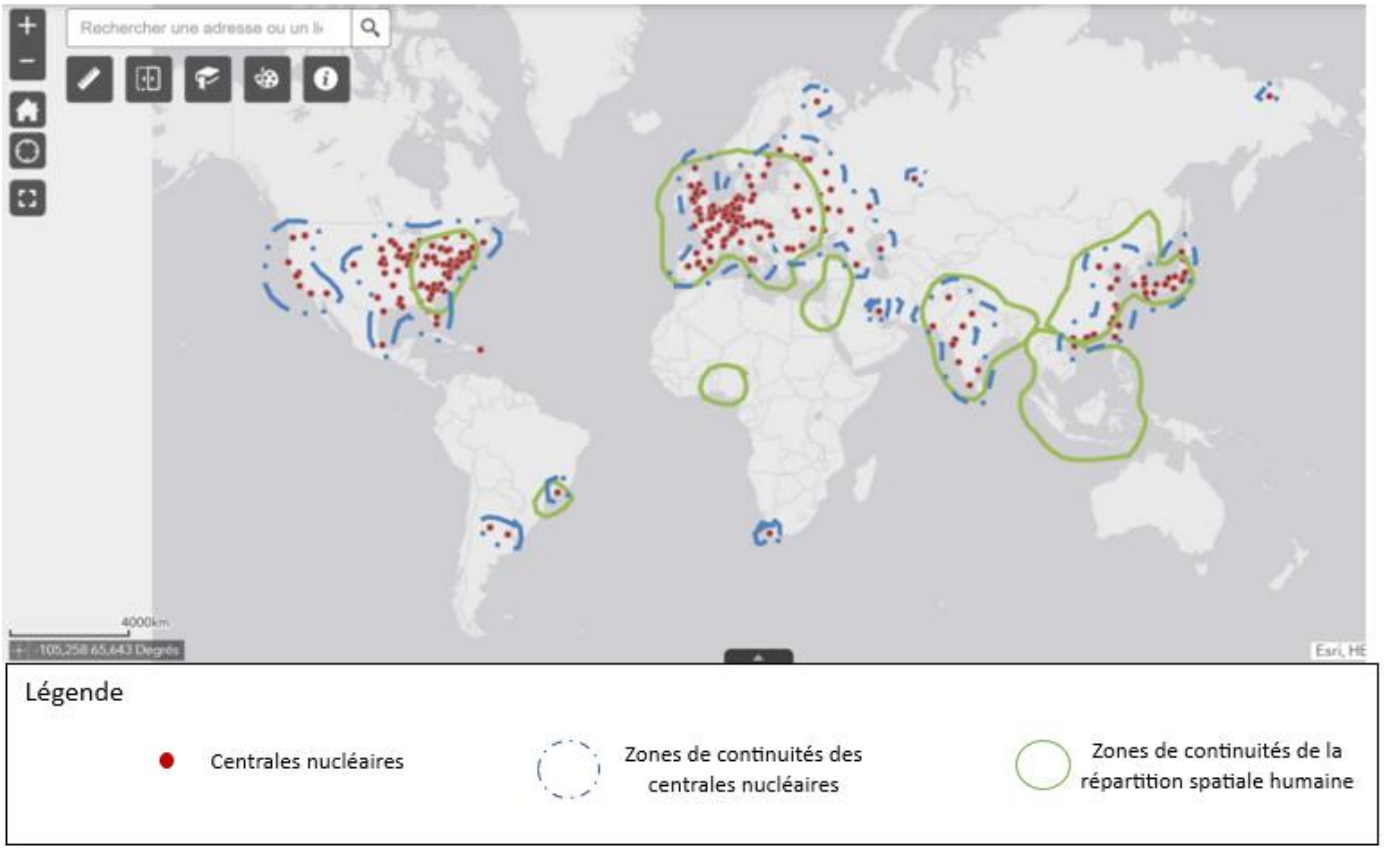
CORRIGÉ

c) Sur base de tes recherches et de ton texte descriptif, quelles hypothèses peux-tu **émettre** sur la répartition spatiale des centrales nucléaires dans le monde ?

Les centrales nucléaires se trouvent :

Près d'une source d'eau, car elles en ont besoin pour fonctionner. Dans des zones à forte densité de population, car les habitants en ont besoin. Et dans des pays industrialisés, car elles nécessitent un coût financier élevé pour les construire et les entretenir.

Répartition des centrales nucléaires dans le monde

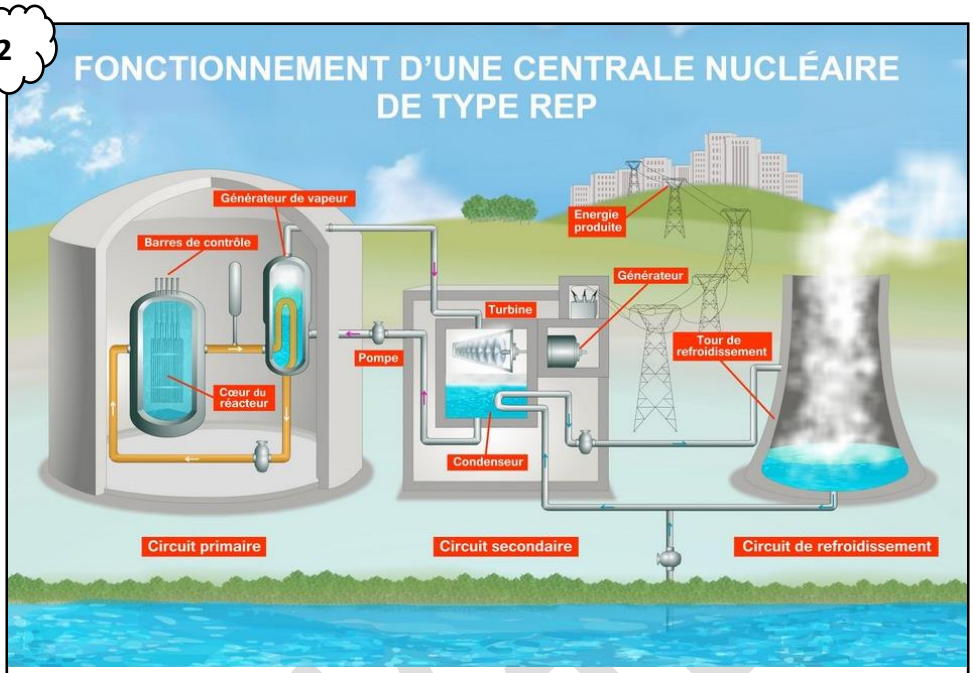


2.2 Le risque nucléaire, utilisation et fonctionnement d'une centrale nucléaire

1

Vidéo "Centrale nucléaire - Éditions Larousse" (YouTube)

2



Source : www.cea.fr/comprendre/pages/energies/nucleaire/essentiel-sur-fonctionnement-reacteur-nucleaire-electrogene.

a) Sur base de la vidéo et du schéma à ta disposition, **résume** et **complète** le schéma du fonctionnement d'une centrale nucléaire. **Indique** aussi la logique de fonctionnement par des flèches numérotées de 1 à 8.

Puisage d'eau près d'un cours d'eau

3

Circuit primaire

Cœur du réacteur :

Production de chaleur par la fission nucléaire

1

2

Circuit secondaire

Vaporisation et condensation de l'eau

Transformation de la chaleur en énergie mécanique

4

Circuit de refroidissement

Tour de refroidissement :

Refroidissement des installations

5

Alternateur :

Production d'électricité

6

Circulation de l'électricité par les lignes électriques

7

Alimentation des bâtiments en électricité

COPRIGHT

b) À l'aide des documents, **complète** le tableau sur les utilisations de l'énergie nucléaire.

1

« L'utilisation la plus importante et la plus connue de l'énergie nucléaire est la production d'électricité dans les centrales nucléaires. Après la Seconde Guerre mondiale, les réacteurs nucléaires ont reçu une nouvelle utilisation : produire de l'électricité à partir de la fission nucléaire d' atomes d'uranium.

La technologie nucléaire acquiert une grande importance dans le secteur industriel (développement et amélioration des processus, mesures, automatisation, contrôle de qualité, etc.). Elle est utilisée comme condition préalable à l'automatisation complète des lignes de production à grande vitesse. Cette technologie est appliquée à l'étude des procédés, au mélange, à la maintenance et à l'étude de l'usure et de la corrosion des installations et des machines.

La technologie nucléaire est également utilisée dans la fabrication de matières plastiques et dans la stérilisation de produits à usage unique. Elle est aussi employée dans l'exploitation minière. Ces sciences exploitent les matières radioactives naturelles pour dater les gisements de roche, de charbon ou de pétrole »

2

« L'origine du développement de l'énergie nucléaire s'est produite pendant la Seconde Guerre mondiale avec des objectifs militaires. Après un avertissement d'Albert Einstein, le président américain a lancé ce qu'on appellerait le projet Manhattan. Le but du projet était de développer la bombe atomique.

Selon le rôle que joue la technologie nucléaire dans l'arme, on distingue deux types d'armes nucléaires : les armes nucléaires qui utilisent l'énergie nucléaire pour exploser (bombe atomique) et les applications qui utilisent la technologie nucléaire pour se propulser (navires de croisière, porte-avions, sous-marins...). Elle est aussi utilisée dans l'industrie spatiale (fusées) »

3

« L'une des applications les plus importantes de l'énergie nucléaire après la production d'électricité est son utilisation pour traiter et diagnostiquer des maladies : la médecine nucléaire.

Les rayonnements ionisants permettent d'obtenir des images de l'intérieur des patients, aidant au diagnostic des maladies. Ces radiations sont également utilisées pour traiter des maladies telles que le cancer (radiothérapie pour traiter les tumeurs malignes, téléthérapie pour traiter le cancer), car elles ont la capacité de détruire les cellules tumorales. »

4

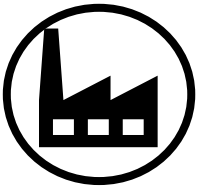
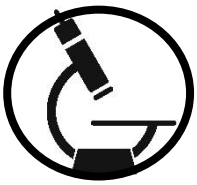
« L'application d'isotopes (types d'atomes) à l'agriculture a augmenté la production agricole dans les pays moins développés. La technologie nucléaire est très utile pour lutter contre les insectes nuisibles, améliorer des variétés de cultures et mettre en place des conditions nécessaires pour optimiser l'efficacité des engrais et de l'eau.

Quant à l'alimentation, les techniques nucléaires jouent un rôle fondamental dans la conservation des aliments afin de réduire le nombre de micro-organismes qu'ils contiennent. Actuellement, plus de 35 pays autorisent l'irradiation de certains aliments (États-Unis, Japon, Australie, Canada, etc.). »

CORRIGÉ

5

« L'énergie nucléaire est également utilisée pour la datation d'éléments archéologiques. Ce processus est possible grâce aux propriétés de liaison de l'isotope du carbone 14 aux os, au bois ou aux déchets organiques. Il est également utilisé en géophysique et en géochimie.»

N° document	Icônes	Secteur	Utilisation
1		**Industriel**	- Production d'électricité - Automatisation, contrôle de qualité, maintenance etc. des machines - Fabrication de matières plastiques - Stérilisation de produits à usage unique - Exploitation minière
2		**Industrie de l'armement et industrie spatiale**	- Armes nucléaires (bombe atomique) - Moyens de transport armés (sous-marins, porte-avions etc.) - Moyen de transport scientifique (fusées)
3		**Santé / médecine**	- Diagnostiquer des maladies (rayonnements ionisants) - Traiter des maladies (radiothérapie, téléthérapie) -
4 5		**Agroalimentaire**	- Insecticide - Optimisation des engrais et de l'eau - Amélioration de la production agricole - Stérilisation et conservation des aliments
6		**Scientifique**	Datation des découvertes archéologiques (datation au carbone 14)

CORRIGÉ

3. Étude de cas – Fukushima

a) À l'aide des documents, **complète** la fiche d'identité de la catastrophe de Fukushima.

	Fukushima
Pays	**Japon** (doc 1, 2 et 3)
Localisation de la centrale	**Littoral, océan pacifique** (doc 2 et 4)
Catastrophe technologique ou naturelle ?	**Technologique** (doc 6)
Type de catastrophe	**Nucléaire** (doc 1)
Niveau de développement (faible, moyen, élevé ou très élevé)	**Très élevé** (doc 1)
Conséquences de la catastrophe	**Morts déplacement/ évacuation de la population, zones irradiées/ pollution/contamination de l'environnement** (doc 2 et 5)

b) Que s'est il passé le 11 mars 2011 ?

L'accident nucléaire de Fukushima.

c) Pourquoi la centrale de Fukushima est-elle située sur un littoral et près d'habitations ?

-Elle est située sur un littoral car une centrale nucléaire a besoin d'eau pour fonctionner/pour refroidir les réacteurs/installations.

-Elle est située près d'habitations car une centrale nucléaire produit de l'électricité afin d'alimenter les bâtiments

d) « *Le tsunami a interrompu le système de refroidissement de 4 réacteurs, entrainant leur explosion et des rejets radioactifs* ».

Sur base de cette phrase, **explique** à quoi sert le système de refroidissement d'une centrale

Le système de refroidissement d'une centrale permet de refroidir les installations de la centrale nucléaire en puisant de l'eau.

CORRIGÉ