

## **ACTIVITES GENERALES**

De façon générale on pourra organiser des activités autour :

- de l'étude d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), et dans une commune d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), d'un Plan de Prévention des Risques (PPR), d'un Porter A Connaissance (PAC), d'un Plan Communal de Sauvegarde (PSC) disponibles en mairie et/ou à la Préfecture, d'un arrêté ministériel portant connaissance de l'état de catastrophe naturelle, d'articles de presse, d'informations recherchées sur Internet (sites prim.net, Météo- France, DREAL,...)
- d'enquêtes auprès d'organismes tels que les services de la Protection civile, les services de l'environnement de la préfecture, le service départemental d'incendie et de secours (SDIS), les services spécialisés (environnement par exemple) de la collectivité territoriale, la direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS), la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), la direction départementale de l'équipement et de l'agriculture (DDEA), l'office national des forêts (ONF), le centre départemental de météorologie, le SAMU..., auprès de la population pour connaître sa perception des risques majeurs
- de l'étude de cartes topographiques et géologiques pour les risques majeurs d'origine géologiques (séismes, volcanisme, glissements de terrains,...) sur un territoire donné,
- de l'étude de photos satellites (issues du CNES par exemple) de régions soumises à des inondations, à des incendies de forêts, à des séismes, etc. (et expérimentation avec un radiomètre)
- de la lecture de paysages soumis aux risques majeurs
- de l'étude de l'évolution de l'urbanisation dans une zone à risque majeur
- de l'élaboration des cartes des aléas, des enjeux et des risques, d'un PPR et de sa prise en compte pour le PLU
- de la construction de maquettes des zones à risques, d'une carte du département comprenant des leds de couleurs différentes pour les communes soumises à des risques, de dispositifs de protection (gabion, dispositifs anti-avalanches,...) ou de surveillance...
- de la réalisation de panneaux ou de diaporamas sur les Risques Majeurs
- de la réalisation du Plan Particulier de Mise en Sécurité : participation des délégués des élèves à la commission chargée d'élaborer le PPMS, détermination des aléas menaçant directement et indirectement l'établissement, découverte de l'établissement à partir de ses plans (fluides dangereux, vannes, situation par rapport aux risques), recherche des lieux pertinents de mise à l'abri, réalisation de la signalisation PPMS, communication du PPMS à la communauté scolaire et aux parents (plaquette, diaporama, jeu de rôle), participation à l'observation d'un exercice d'alerte
- de la connaissance de la signalisation (visuelle et sonore) et des conduites à tenir en rapport avec les risques majeurs (connaissance des numéros d'urgence, savoir donner l'alerte, suivre des consignes de mise à l'abri, lecture de cartes de vigilance et d'alerte météo, de cartes d'un PPR,...)
- de la médecine de catastrophe et du plan rouge en liaison avec le SDIS et le SAMU
- de l'organisation des plans de secours (plan d'opération interne -POI, plan particulier d'intervention-PPI, plan d'organisation de la réponse de sécurité civile-ORSEC)
- des gestes de premiers secours
- de l'histoire des rapports entre l'homme et les risques majeurs
- des conséquences économiques et sociologiques d'une catastrophe
- de la responsabilité individuelle et collective dans les domaines de la sécurité et de l'environnement (écocitoyenneté - EDD)
- des métiers liés aux risques majeurs
- des éléments à nature symbolique (Terre-Eau-Feu-Air)
- du sensoriel, de l'expression corporelle et des arts plastiques, de l'enrichissement de son vocabulaire,...
- jeux de rôle sur le thème d'un conseil municipal débattant d'un PLU soumis à un PPR, d'une réunion de concertation préfecture-DDEA-mairie sur un projet de PPR
- écriture d'un roman, d'un roman-photo ayant pour thème les risques majeurs

- activités autour d'ouvrages littéraires ou de bandes dessinées ayant pour thème un risque majeur, autour d'un film-catastrophe (comparaison avec des événements réels, manière de traiter ces derniers)
- activités autour des oeuvres artistiques représentant des catastrophes (ex. gouaches napolitaines du 18ème et du 19ème représentant des éruptions du Vésuve)

### **ACTIVITES PEDAGOGIQUES AUTOUR DU THEME DES INONDATIONS**

- Etude de cartes topographiques établies à différentes époques et de l'influence de l'urbanisation sur la largeur du lit d'une rivière sujette aux inondations
- Analyse de l'évolution du paysage en fonction des pratiques agricoles et de l'urbanisation, étude de la couverture géologique et pédologique, de la surface urbanisée-imperméabilisée, mise en relation avec l'intensité du ruissellement
- Activités autour de l'étude des variations du débit d'une rivière en fonction des saisons, mise en relation avec des relevés pluviométriques, comparaison des surfaces et des pentes des bassins versants de différents cours d'eau
- Enquête sur les moyens de prévention mis en place : stations pluviométriques, limnimétriques (enregistrement des hauteurs d'eau), dispositif de prévision des crues, travaux et ouvrages hydrauliques : endiguements, calibrage, barrages et bassins écrêteurs de crues, canaux de décharge, zones d'expansion des crues...
- Recherche sur le terrain des laisses de crues et report sur une carte topographique pour détermination des zones inondables
- Recherche et tracé des limites d'un bassin versant sur des cartes topographiques
- Construction d'un modèle de bassin versant (bac en bois lamifié d'environ 1 m<sup>2</sup>) et mesure des variations du débit en fonction de la surface arrosée, de la pente, de la rugosité et la capacité d'absorption
- Expérimentation sur la force d'érosion en fonction de la turbulence de l'écoulement d'un fluide
- Expérimentation sur le volume d'eau tombé durant une averse

### **ACTIVITES PEDAGOGIQUES AUTOUR DU THEME DES CATASTROPHES ATMOSPHERIQUES : TEMPETE, CYCLONE**

- Travail sur des photos prises depuis un satellite, sur des cartes météo – notions de météorologie
- Création d'animations .gif à partir d'archives de photos satellitaires montrant la formation et le déplacement d'une dépression
- Recherche historique des trajets des orages, des tempêtes, des vents violents dans la région
- Recherche sur les systèmes de surveillance et de prévision
- Recherche sur la conception de l'habitat
- Expérimentation sur les phénomènes physiques (pression atmosphérique, vents, mouvements de convection atmosphériques, force de Coriolis, formation d'un vortex, modélisation d'un cyclone, électrisation d'un cumulonimbus et foudre,...)
- Connaissance des différents types de nuages
- Activités à partir d'une station météo (construction, mesures, construction de diagrammes, interprétation des mesures)
- Participation à « Météo des Ecoles »

### **ACTIVITES PEDAGOGIQUES AUTOUR DU THEME DES FEUX DE FORETS**

- Photo-interprétation de zones vulnérables : EXAO avec radiomètre, repérage des formations et des essences forestières facilement inflammables et de leur couverture, des aménagements (coupe feu)
- Mise en relation de la photo-interprétation avec des paramètres météorologiques (vents dominants, périodes de sécheresse), topographiques (relief, accessibilité, points d'eau), l'implantation des activités humaines
- Visite d'un centre d'intervention contre les incendies de forêts
- Expérimentation sur les éléments du triangle du feu (notamment sur l'influence de la composition chimique des essences végétales et la pyrogénéation), sur la durée de

combustion en fonction du volume de comburant, sur la transmission de la chaleur, l'inflammation (apport d'énergie par frottement, rayonnement, conduction, convection, contact d'un point chaud ou avec un produit engendrant des réactions exothermiques, étincelles, flamme), et l'extension d'un incendie, sur les phases d'un incendie

## **ACTIVITES AUTOUR DES THEMES DES MOUVEMENTS DE TERRAINS ET DES AVALANCHES**

- Recherche historique sur le phénomène dans le territoire étudié, mise en relation avec la situation météorologique de l'époque, la topographie, la géologie, l'implantation des activités humaines
- Enquête sur les travaux de prévention et de protection (drainage, végétalisation et boisement, soutènement, guidage et arrêt des matériaux, déclenchement artificiel, surveillance par télémessure, information des randonneurs, ...)
- Connaissance de la signalisation dans les stations de ski
- Expérimentation à partir de maquettes et de modèles: influence de la pente, de sa rugosité, de la cohésion du matériau mouvant, étude de la structure de la neige et de son évolution en fonction de la température et du vent, modélisation des grains de neige, simulation d'une avalanche en aérosol (faire lentement couler une petite quantité de lait écrémé sur une plaque de verre inclinée dans une bassine remplie d'eau) ou de plaque (superposition de couches de farine et de sucre sur une planche plus ou moins rugueuse)
- Visite d'un centre de secours en montagne, d'une zone menacée par des mouvements de terrain
- Réflexion sur les prises de risque en montagne par les usagers et les sauveteurs

## **ACTIVITES AUTOUR DU THEME DES SEISMES**

- Lecture d'articles de presse : elle permet d'aborder les notions d'épicentre, de foyer ou hypocentre, de faille, d'ondes sismiques, de tectonique globale, d'intensité du séisme (échelle MSK ou Medvedev, Sponheuer, Karnik –ex Mercalli-), de magnitude (échelle de Richter), et les problèmes liés à la prévision, la prévention, et l'organisation des secours.
- Participation à « Sismo des Ecoles »
- Travaux dirigés :
  - A partir de relevés des intensités sismiques : les reporter sur une carte, tracer les isoséistes, repérer l'épicentre, mettre en rapport les résultats avec la géologie de la région (roches, accidents tectoniques)
  - A partir de sismogrammes (ou des différences de temps d'arrivée entre les ondes P et S) provenant de plusieurs stations d'enregistrement et concernant le même séisme : permet de retrouver l'épicentre
  - A partir d'une série d'épicentres concernant une même région : Donner un tableau indiquant les dates des séismes et les lieux des épicentres. Faire placer les épicentres sur une carte. Montrer la corrélation entre les épicentres et l'existence d'accidents tectoniques (failles), voire comme pour la faille nord-anatolienne faire retrouver la « théorie des boutons de chemise » (« prévision » de la région supposée touchée par un prochain séisme)
  - Etude des appareils utilisés pour la surveillance des zones à séismes : sismographe (ou sismomètre), accéléromètre, géodimètre à laser (sert à mesurer le jeu d'une faille)
  - Calcul de la vitesse d'un tsunami
  - Etude des principes de la construction parasismique à partir de maquettes
- Expériences permettant des analogies avec les phénomènes liés aux séismes :
  - \* Transmission de l'énergie mécanique liée aux ondes sismiques
  - \* Déplacement des ondes sismiques : laisser tomber des gouttes d'eau au milieu d'une cuvette remplie d'eau.
  - \* Nature des ondes sismiques :
    - Ondes primaires (ondes P) : exercer une brusque poussée sur un train miniature comportant une série de wagons, sur un ressort de grande longueur.
    - Ondes secondaires (ondes S) : agiter dans le plan vertical une corde tenue à ses deux extrémités.
  - \* Enregistrement des ondes sismiques :
    - Construction d'un sismographe mécanique
    - Construction d'un sismomètre électromagnétique (pour EXAO)

Utilisation de capteurs piézo-électriques et d'un logiciel type Audacity (freeware)

\* Origine d'un séisme : mise en évidence d'une tension croissante, et de la libération brutale d'énergie lors de la rupture des matériaux : torsion d'une lame épaisse de polyuréthane, maquette déformant un solide (règle, lame de bois, plaque de paraffine) jusqu'au dépassement du seuil de rupture (EXAO possible)

\* Modèle analogique de tsunami : lame de verre horizontale (représentant le fond océanique) suspendue à mi-hauteur dans un aquarium rempli d'eau ; on sectionne la suspension (fil) ; la lame de verre tombe horizontalement sur le fond de l'aquarium provoquant un appel d'eau à l'origine du tsunami ; on peut mesurer la hauteur de la vague sur les côtés de l'aquarium et la faire varier en fonction de la surface et de la masse (surcharge avec masses marquées) de la lame de verre

\* Construction d'une table sismique et expérimentation sur les constructions parasismiques

\* Modélisation du phénomène de liquéfaction des sols

## **ACTIVITES AUTOUR DU THEME DES ERUPTIONS VOLCANIQUES**

- Lecture de récits (ex : lettres de Pline le Jeune à Tacite), d'articles de presse : permet d'aborder les notions d'appareil, éruption, projection, bombes volcaniques, gaz, nuée ardente, tephra, lave, magma, cratère, cheminée...

- Lecture de tableaux de données relatifs à des éruptions volcaniques : nom des volcans, pays, altitude, date de la dernière éruption, nombre de victimes. Travail de comparaison et de rangement des nombres, repérage sur un atlas, sur une frise chronologique. Prise de conscience du risque volcanique.

- Etude du principe de fonctionnement d'appareils de mesure pour la surveillance des volcans :

géodimètre à laser (sert à mesurer la dilatation du volcan), inclinomètre (mesure de la variation de pente du volcan), sismomètre (ou sismographe), sonde thermométrique.

- Simulation d'une éruption – mise en évidence du dégazage d'un magma : secouer une bouteille en plastique remplie d'eau gazeuse avant de dévisser lentement le bouchon. La pression diminuant, les gaz dissous se dilatent, sortent brusquement en projetant le liquide hors de la bouteille.

- Réalisation de maquettes de volcans contenant des « magmas » plus ou moins visqueux (ketchup, purée) dont « l'éruption » est provoquée par un comprimé effervescent ou l'envoi d'air comprimé

- Simulation de la transformation d'une lave en roche avec de la vanilline

- Prévision des éruptions volcaniques : basée sur l'étude des déformations d'un volcan

\* Etude de diagrammes relatifs au nombre de micro-séismes en fonction du temps

\* Etude des mesures d'inclinomètres : diagrammes indiquant le changement de pente en fonction du temps

- Recherche sur la prévention des effets liés aux éruptions volcaniques : barrages empêchant ou calibrant les coulées de boues, abris protégeant des chutes des projections volcaniques, simulation d'un plan d'évacuation,...

## **ACTIVITES AUTOUR DU THEME DE LA RUPTURE DE BARRAGE**

Le barrage et ses finalités : production d'énergie, agriculture, régulation de cours d'eau pour le refroidissement d'une centrale nucléaire, pour l'approvisionnement en eau potable  
Etude topographique et géologique de l'implantation, transformation et évolution du territoire (faune, flore)

Analyse des structures de l'ouvrage d'art, des forces s'exerçant sur lui et de leurs fluctuations (certaines expérimentations relatives aux mouvements de terrain peuvent être reprises), des systèmes de surveillance et de régulation du volume d'eau

Etude d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI)

Etude d'un cas de rupture (ex.: barrage de MALPASSET en 1959)

## **ACTIVITES AUTOUR DES THEMES DE L'ACCIDENT INDUSTRIEL, DE L'ACCIDENT DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES, DE L'ACCIDENT NUCLEAIRE**

- Activités autour de l'étude de cartes topographiques, géologiques, piézométriques pour étude de la vulnérabilité des nappes d'eau superficielles et souterraines - notions d'hydrogéologie, propriétés des roches
- Etude de cas concrets de pollution locale (cas suivis par la DDASS)
- Cas d'une pollution d'origine organique : mesure de la demande biologique en oxygène (DBO) d'une eau avec un oxymètre. On peut aussi mesurer la DBO d'une eau initialement non polluée, puis dans laquelle on ajoutera des substances organiques. Ces manipulations peuvent être réalisées en EXAO.
- Simulation à partir d'une maquette de la vulnérabilité de captages à la pollution (pollution simulée par un rejet de soude – NaOH à 0,1 N-, ou de bleu de méthylène, ou d'eau chaude dont l'apparition et l'évolution sera suivie grâce à un capteur –pHmètre, thermomètre-) – possibilité d'EXAO
- Tests relatifs à la qualité d'une eau ou de l'air (utilisation de kits du commerce)
- Visite d'une station de distribution d'eau potable, d'une station d'épuration des eaux usées
- Réalisation d'une maquette modélisant une station d'épuration, d'une station de production d'eau potable
- Etude de photos satellites, de cartes météo, de cartes des courants marins, de cartes de suivi d'un nuage radioactif, d'une matière polluante (marée noire)
- Etude des moyens utilisés par les cellules d'intervention chimique (analyse des produits et de leur dangerosité), des moyens de dépollution
- Analyse d'un accident par la méthode de l'arbre des causes
- Analyse d'un accident à partir de rapports officiels remis aux autorités (AZF, Blaye,...)
- Etude d'un plan particulier d'intervention (PPI)
- Connaissance des panneaux de signalisation relatifs au transport des matières dangereuses
- Etude des pictogrammes visibles sur les contenants de produits de laboratoire
- Etude des mesures de sécurité dans les salles de sciences et les ateliers de l'établissement scolaire
- Mesure de la radioactivité de différentes matières, réalisation de la maquette d'un atome stable simple et d'un de ses radio-éléments
- Réalisation d'une animation flash de la propagation d'un nuage radio-actif ou toxique à partir des données de simulations que l'on peut trouver dans un PPI (vitesse et direction des vents durant l'année)
- Expérimentation sur les incendies (voir Feux de forêts), sur un mélange détonant de gaz
- Etude comparative des différentes énergies, des énergies renouvelables sur un territoire donné, en Europe, dans le monde
- Rechercher les différents modes de TMD : avantages et inconvénients, débat autour des choix effectués par une industrie (route, voie ferrée, eau, air, oléoduc, gazoduc,...)