

Une ressource naturelle : le pétrole

Présentation de l'EPI

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU PROJET ET PROBLÉMATIQUE CHOISIE

Au cycle 3, l'élève a appris à identifier des sources et des formes d'énergie, il a pris conscience que nous en avons besoin pour vivre, se chauffer, se déplacer... et sait reconnaître les situations où cette énergie est stockée, transformée, utilisée.

Cet EPI se propose, par l'intermédiaire d'une étude de cas, d'étudier la question de l'exploitation en France du pétrole.

Les Sciences de la vie et de la Terre, les Mathématiques et la Technologie sont mobilisées pour répondre de manière interdisciplinaire à la problématique suivante : comment expliquer l'absence d'exploitation du pétrole du bassin d'Alès alors qu'il représente une ressource en énergie ? On cherchera ainsi, à travers différentes activités, à mettre en relation la quantité de pétrole présente dans les roches éocènes du bassin d'Alès, son temps de formation et son exploitation.

Selon les axes de travail que les enseignants choisiront de privilégier, cet EPI peut tout autant être rattaché à la thématique « Sciences, technologie et société » qu'à la thématique « Transition écologique et développement durable ».

TEMPORALITÉ DE L'EPI

L'organisation temporelle de l'EPI sera déterminée par l'équipe pédagogique en fonction des axes de travail que les enseignants choisiront de privilégier et des modes d'interdisciplinarité qui seront mis en place.

OBJECTIFS, CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES TRAVAILLÉES**En lien avec le socle****DOMAINE 1 Les langages pour penser et communiquer**

- Comprendre, s'exprimer, en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit.
- Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques.

DOMAINE 3 La formation de la personne et du citoyen

- Responsabilité, sens de l'engagement et de l'initiative.

DOMAINE 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques

- Démarches scientifiques.

DOMAINE 5 Les représentations du monde et l'activité humaine

- L'espace et le temps.

En Mathématiques**Chercher**

- Extraire d'un document les informations utiles, les reformuler, les organiser, les confronter à ses connaissances.
- S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, simplifier ou particulariser une situation.

Modéliser

- Traduire en langage mathématique une situation réelle.

Représenter

- Utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides et des situations spatiales.

Calculer

- Calculer avec des nombres rationnels, de manière exacte ou approchée, en combinant de façon appropriée le calcul mental, le calcul posé et le calcul instrumenté.

Communiquer

- Expliquer à l'oral ou à l'écrit, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

OBJECTIFS, CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES TRAVILLÉES**En Sciences de la vie et de la Terre****Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques**

- Formuler une question ou un problème scientifique.
- Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou une question.

Pratiquer des langages

- Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc.

Utiliser des outils numériques

- Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données.

Adopter un comportement éthique et responsable

- Comprendre les responsabilités individuelle et collective en matière de préservation des ressources de la planète (biodiversité, ressources minérales et ressources énergétiques) et de santé.

En Technologie**S'approprier des outils et des méthodes**

- Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).
- Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.
- Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.

Pratiquer des langages

- Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.

Mobiliser des outils numériques

- Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.

CONTRIBUTION DE L'EPI AUX DIFFÉRENTS PARCOURS

Parcours citoyen

Prendre conscience des responsabilités individuelles et collectives dans les domaines de l'environnement.

Modalités de mise en œuvre pédagogique

1. Le projet tel qu'expliqué aux élèves

Le questionnement de départ : comment expliquer que le pétrole du bassin d'Alès ne soit pas exploité alors qu'il se trouve en surface ?

Hypothèse envisageable : le volume du gisement est modeste et son exploitation entraîne un épuisement rapide. La maquette du bassin d'Alès permet de visualiser à partir de données géologiques que le volume de pétrole contenu dans le bassin d'Alès est un prisme à base triangulaire.

Objectif de l'EPI : estimer la durée d'épuisement du pétrole du bassin d'Alès à l'échelle locale (France) et globale (pour cela, il nous faut estimer le volume de pétrole contenu dans le bassin d'Alès à partir de données géologiques) et répondre ainsi au questionnement de départ.

Quelques activités envisagées :

- en Mathématiques : calculer le volume occupé par la roche réservoir au sein du bassin sédimentaire ;
- en Technologie : concevoir un modèle numérique du réservoir de pétrole du bassin d'Alès en 3 dimensions à l'aide d'un logiciel de modélisation ;
- en Sciences de la vie et de la Terre : indiquer le pourcentage de porosité de la roche réservoir à l'aide d'une charte visuelle ou du logiciel « Mesurim » ;
- en Mathématiques et en Sciences de la vie et de la Terre : évaluer le volume d'hydrocarbures potentiellement exploitables.

La production finale qui synthétisera les conclusions de ces différentes activités pourra prendre plusieurs formes. Cette forme pourra soit être fixée à l'avance par l'équipe pédagogique soit être décidée collectivement par l'ensemble de la classe.

2. Modes d'interdisciplinarité (en parallèle, en co-intervention ...)

Séances en parallèle associées à des séances en co-intervention.

La première séance de présentation du projet peut être menée en co-intervention, les professeurs de Mathématiques, de Technologie et de Sciences de la vie et de la Terre peuvent ensuite mener des activités en parallèle et peuvent se retrouver en co-animation pour la concrétisation de la production finale.

3. Étapes de mise en œuvre ; progression envisagée

Les enjeux de l'EPI seront présentés collectivement par les enseignants qui pourront par exemple s'appuyer, pour contextualiser l'étude de cas, sur des documents de natures diverses et notamment sur des cartes géologiques.

Il s'agira ensuite de mener différentes activités en parallèle ou en co-intervention :

- en Mathématiques et en Sciences de la vie et de la Terre on pourra calculer le volume occupé par la roche réservoir au sein du bassin sédimentaire ;
- en Technologie on pourra concevoir un modèle numérique du réservoir de pétrole du bassin d'Alès en 3 dimensions à l'aide d'un logiciel de modélisation ;
- en Mathématiques on évaluera le volume d'hydrocarbures potentiellement exploitables en calculant :
 - le nombre de barils de pétrole que représente le volume d'hydrocarbures potentiellement exploitables dans le bassin d'Alès ;
 - le nombre de barils de pétrole consommés en une année en France ;
 - en combien de temps le volume de pétrole contenu dans le bassin d'Alès s'épuiserait à l'échelle de la France ;
 - en combien de temps le volume de pétrole contenu dans le bassin d'Alès s'épuiserait à l'échelle mondiale.
- en Sciences de la vie et de la Terre on travaillera sur les caractéristiques du pétrole présent dans le Bassin d'Alès. Conclusion : celui-ci étant très visqueux, les méthodes actuelles d'extraction ne permettent de récupérer que 10% du volume ;
- en Mathématiques on reprendra les calculs précédents en s'appuyant sur ce pourcentage et on calculera ainsi une nouvelle fois :
 - en combien de temps le volume de pétrole contenu dans le bassin d'Alès s'épuiserait à l'échelle de la France ;
 - en combien de temps le volume de pétrole contenu dans le bassin d'Alès s'épuiserait à l'échelle mondiale.

4. Production(s) finale(s) envisagée(s) au regard des compétences disciplinaires et transversales travaillées

Les différentes activités citées plus haut pourront aboutir à la production de textes incluant des calculs, à la réalisation de graphiques, à la construction d'une maquette, à une modélisation en 3 dimensions...

Il s'agira de synthétiser ces différentes productions par l'intermédiaire d'une exposition, d'un blog ou bien d'une présentation collective de la classe destinée à des élèves d'une autre classe de même niveau ou d'un niveau inférieur (cette intervention pourrait par exemple être destinée à des élèves de 5^{ème} qui étudient, en géographie, la questions des ressources « limitées, à gérer et à renouveler »).

5. Ressources mobilisées (partenariats, bibliographie, sitographie ...)

Sitographie

Sur la matière organique, le pétrole...

- [Géologie des ressources fossiles](#), François Fournier, Université de Provence
- [Fiche pédagogique sur la formation du pétrole](#) sur le site « Connaissance des énergies ».
- [Dossier sur le pétrole](#) sur le site de l'IFP énergies nouvelles.
- [Diaporama « Les ressources dans le Sud-Est de la France : connaissances actuelles »](#), Michel Seranne, Géosciences Montpellier (CNRS et Université Montpellier 2).

Sur le bassin d'Alès

- [Un dossier sur la production nationale d'hydrocarbures](#) sur le site du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer
- [Un dossier sur les « permis de recherche d'hydrocarbures »](#) sur le site du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer.
- Les rapports Deroin : ces rapports se trouvent en téléchargement sur les sites de [l'Ardèche](#) et de la [Drôme](#) « Stopauxgazdeschistes ».

Bibliographie

- F. Baudin, N. Tribouvillard et J. Trichet, *Géologie de la matière organique*, Société géologique de France, Vuibert, 2007.
- Mariaud et al. *La faim du pétrole : Une civilisation de l'énergie vue par des géologues*, edp sciences, 2013.
- E.Sanchi et M. Séranne, "Structural style and tectonic evolution of a polyphased extensional basin of the Gulf of Lion passive margin: the Tertiary Ales basin, southern France". *Tectonophysics*, 322; p. 219-242, 2000.
- B. P. Tissot et D. H. Welte *Petroleum formation and occurrence*, Springer Verlag, 720 p. 1984.

6. Usage des outils numériques

- Utilisation du logiciel « Mesurim ».
- Utilisation de logiciels de CAO (Solidworks, Google Sketchup, Heekscad).

7. Critères de réussite, modalités d'évaluation individuelle / collective

Évaluation individuelle en fonction de critères de réussite préétablis.