

Sortie géologique en Sancerrois (18)

Introduction

Cette sortie, réalisée sur une journée, permet d'aborder plusieurs points du programme de seconde dans le domaine de la géologie. Cette sortie permettra de motiver les élèves en début d'année et pourra être prolongée par d'autres activités en classe. La sortie est constituée de 4 arrêts et de 6 sites qui peuvent être faits dans un autre ordre que celui présenté. Une partie de l'histoire géologique du Cher, dans une zone proche de Sancerre pourra être construite. Cependant, selon la localisation de votre établissement, **d'autres lieux seront proposés en fin de fiche**. L'étude de la biodiversité et des agrosystèmes peut aussi faire l'objet d'un questionnement durant la sortie.

Arrêt 1 : Reconstitution d'un écosystème du passé du Berry au Jurassique.

Arrêt 2 : Point de vue sur Sancerre et érosion.

Arrêt 3 : Les alluvions de la Loire.

Arrêt 4 : Les grès du Crétacé.

Arrêt 5 : La formation d'un sol à partir du calcaire crayeux de Bourges.

Arrêt 6 : L'agrosystème vigne et la gestion de l'érosion.

Retrouvez à la fin de cette fiche :

- * Sitographie.
- * Bibliographie.
- * Des applications smartphone.
- * D'autres exemples de lieux à visiter.

Arrêt 1 : Carrière de Montigny (18)

Reconstitution d'un écosystème du passé du Berry au Jurassique

I. Localisation du site :

● La situation géographique :

Sur la commune de Montigny (Cher, 18), une carrière cachée dans les bois.

GPS : 47°13'35.69"N 2°42'07.55"E / 47.2265806, 2.7020972222

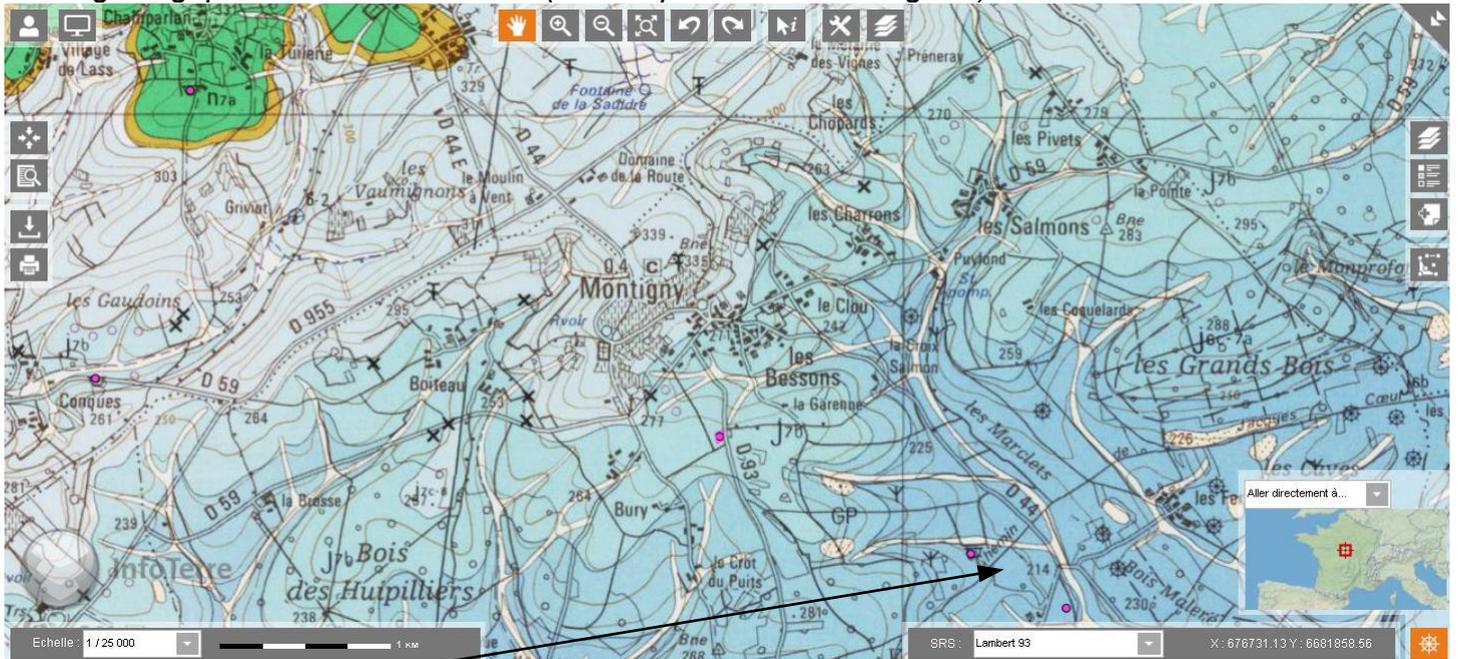
Accès sur domaine public mais carrière privée.

Demander l'autorisation au propriétaire (M. Christian TORTERAT : 02 48 26 92 16) avant la venue afin de s'assurer que des camions ne seront pas présents le jour de la sortie.



- La situation géologique :

Carte géologique de Sancerre n° 493 (source photo infoterre.brgm.fr)



SITE

- Accès :

En provenant de Bourges, prendre la D44, traverser le village de Montigny en direction de Feux. Faire demi-tour sur la route à droite menant à la Charnaye, se garer le long de la route, près du chemin Jacques-Coeur, poursuivre à pied en suivant les chemins de terre agricole jusqu'à la carrière.



II. Observations géologiques :



Exemple d'observations possibles dans la carrière de Montigny (cryoturbation, biodiversité actuelle et passée, sol de type « griotte »).

→ commentaires géologiques :

Les roches correspondent à du J6b : oxfordien supérieur, le fameux calcaire crayeux de Bourges. L'étude des roches de la carrière montre la présence de nombreux fossiles : Polypiers, Pinnidés, Rhynchonelles, Térébratules, Lamellibranches, Oursins et *Diceras*. La roche s'érode en donnant un sol de type « griotte ». En utilisant le principe de l'actualisme on peut reconstituer le paléoenvironnement des espèces fossiles. Localement la carrière permet de produire du remblai pour les chemins.

Cette carrière est une propriété privée, il faut donc obtenir l'accord du propriétaire pour y accéder.

Le lieu est sécurisé pour les élèves.

III. Pistes d'exploitation pédagogique et liens avec les programmes.

→ Pistes d'exploitations, activités réalisables sur site par les élèves :

- Identification du type de roche avec des tests simples (HCl et lame de verre).
- Reconstitution d'un écosystème passé du Berry, exemple calcaire crayeux de Bourges datant du Jurassique.
- Comparaison de deux écosystèmes : écosystème actuel, exemple du bois Jouanin près de Montigny et écosystème passé du Berry.
- Identification des différents êtres vivants présents actuellement et des fossiles grâce à l'utilisation d'une clef de détermination.

- Reconstituer le paléoenvironnement (environnement du passé) en utilisant le principe de l'actualisme et en donnant des indications sur le milieu de vie de quelques êtres vivants fossiles.
 - Identifier les utilisations faites par l'homme des roches.
 - Rechercher les utilisations de cette roche.
 - Utilisation de la carte géologique 1/50 000 de Sancerre version papier.
 - Utilisation de l'application InfoNappe (**infoNappe sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.brgm.infonappe>) pour identifier la formation géologique présente sous nos pieds.
- Ne pas oublier de prendre des loupes à main pour la sortie et de quoi faire des tests (lame de verre, HCl), de faire télécharger les applications avant la sortie.**

→ Liens avec les programmes et compétences travaillées :

La Terre, la vie et l'organisation du vivant. Biodiversité, résultat et étape de l'évolution.	
Connaissances	Capacités et attitudes
<p>La biodiversité change au cours du temps. Connaissances : La biodiversité évolue en permanence. Cette évolution est observable sur de courtes échelles de temps, tant au niveau génétique que spécifique. L'étude de la biodiversité du passé par l'examen des fossiles montre que l'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du vivant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser les acquis du collège sur l'arbre du vivant en positionnant par exemple des organismes actuels ou fossiles rencontrés lors d'activités ou sorties (muséums d'histoire naturelle, etc.).
<p>Les échelles de la biodiversité Connaissances : Le terme de biodiversité est utilisé pour désigner la diversité du vivant et sa dynamique aux différentes échelles, depuis les variations entre membres d'une même espèce (diversité génétique) jusqu'aux différentes espèces et aux écosystèmes composant la biosphère. Notions fondamentales : biodiversité, échelles de biodiversité, variabilité. Objectifs : les acquis du collège sont mobilisés par l'étude de la biodiversité à différentes échelles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Au cours de sorties de terrain, identifier, quantifier et comparer la biodiversité interindividuelle, spécifique et écosystémique. - Mettre en œuvre des protocoles d'échantillonnage statistique permettant des descriptions rigoureuses concernant la biodiversité. - Caractériser la variabilité phénotypique chez une espèce commune animale ou végétale et envisager les causes de cette variabilité.
<p>Érosion et activité humaine. Connaissances : L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins. Par ailleurs, l'activité humaine peut limiter ou favoriser l'érosion. Objectifs : les élèves comprennent que l'érosion a des implications dans leur vie de tous les jours, tant du point de vue des matériaux utiles à l'humanité que des risques liés à l'érosion. Précisions : on s'appuiera ici sur un ou deux exemples de risques liés à l'érosion pour montrer que les sociétés humaines ont à</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien. - Identifier des zones d'érosion (déserts, littoraux, sols, éboulements) et les risques associés, comme les moyens de prévention mis en œuvre.

prendre en compte ce risque. Une étude exhaustive de tous les risques n'est pas attendue.

Arrêt 2 : Panorama de Sancerre (18) Point de vue sur Sancerre et érosion.

I. Localisation du site :

- La situation géographique :

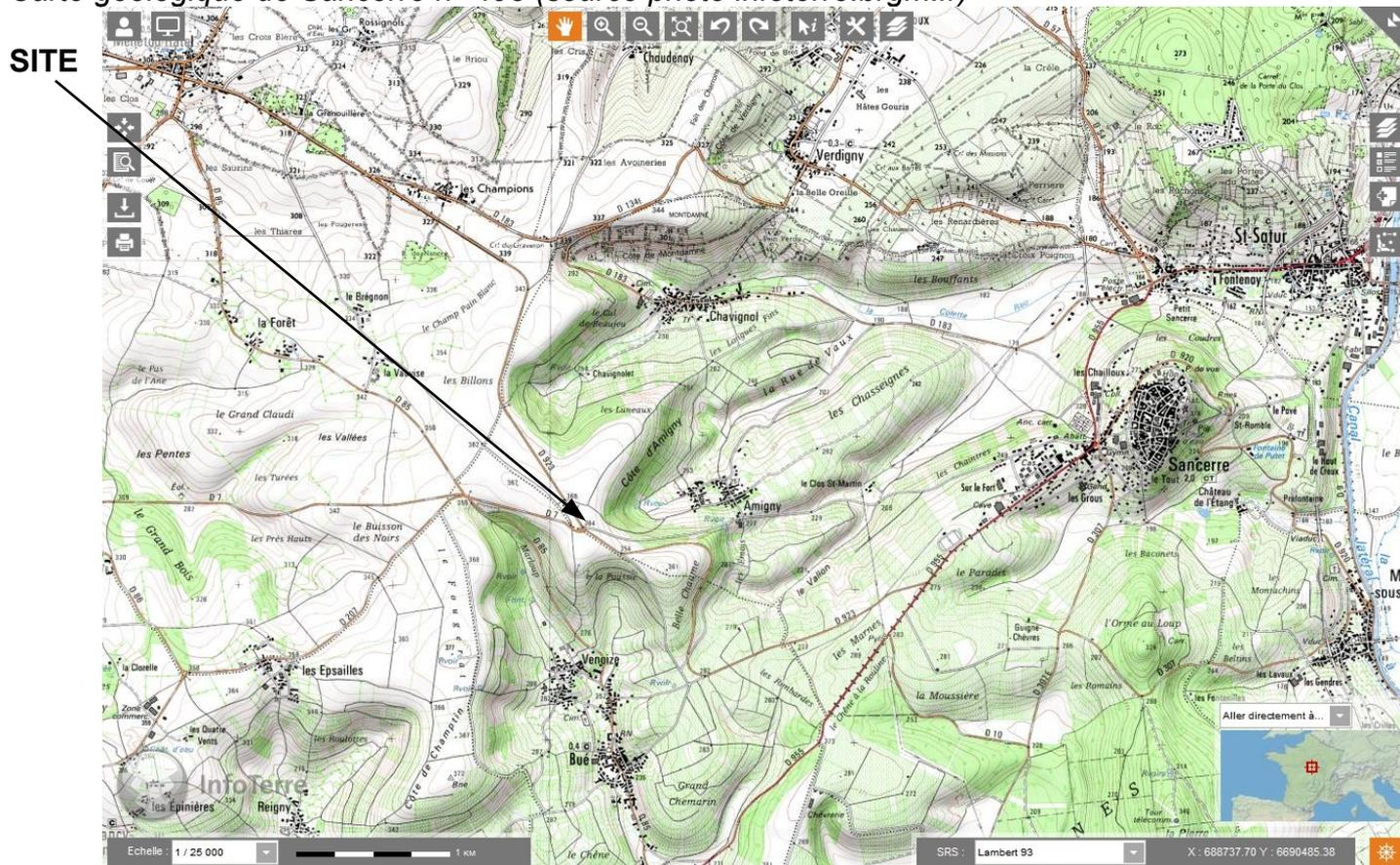
Sur la commune de Sancerre (Cher, 18), un point de vue (panoramique).

GPS : 47°19'26.64"N 2°47'24.08"E / 47.3240667, 2.790022222

Accès sur domaine public.

- La situation géologique :

Carte géologique de Sancerre n° 493 (source photo infoterre.brgm.fr)

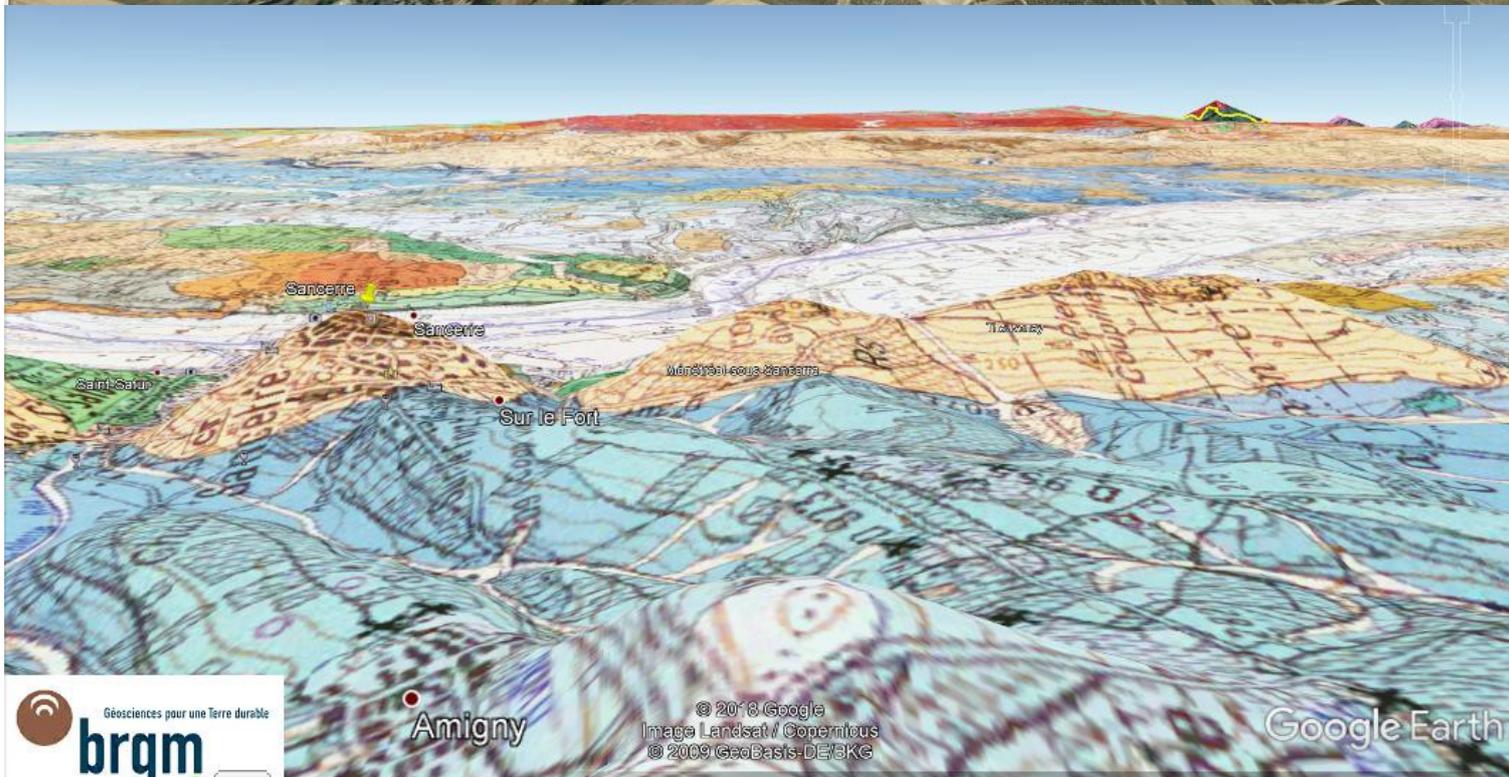


● **Accès :**

En provenant de Bourges et avant d'arriver à Sancerre par la D955, prendre à gauche la D923. S'arrêter sur l'aire de pique-nique au croisement de la D923 et de la D7.

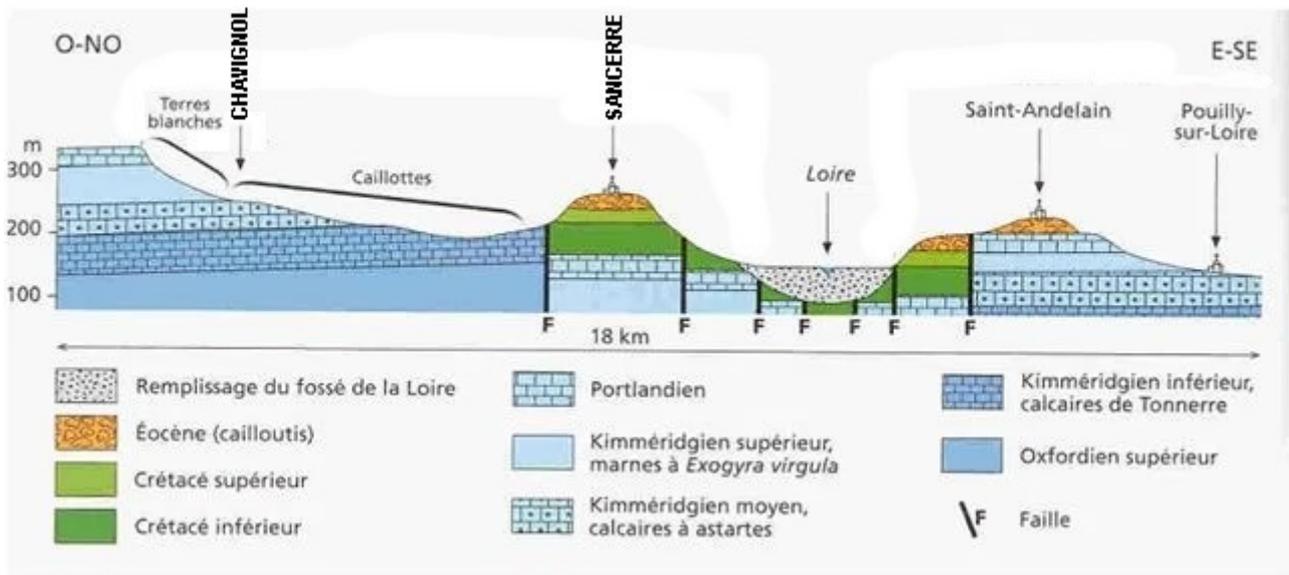


II. Observations géologiques :



Exemple de résultat obtenu avec Google Earth lien entre relief, paysage, érosion et type de roche.

→ commentaires géologiques :



L'étude géologique locale montre que les reliefs sont constitués de formations à silex extrêmement dures où se développent plutôt les forêts alors que le calcaire crayeux de Bourges et les marnes sont des terrains plus tendres où la vigne est présente. A quelques exceptions près la limite des habitations et des forêts montre la limite inférieure de la couche à silex. La faille de Sancerre peut aussi être repérée dans le paysage.

III. Pistes d'exploitation pédagogique et liens avec les programmes.

→ Pistes d'exploitations, activités réalisables sur site par les élèves :

- Observation du paysage de Sancerre depuis le plateau au-dessus de Bué.
- Faire le lien entre le type de culture et la nature géologique des roches.
- Faire le lien entre le relief de Sancerre et la géologie en utilisant divers outils et en se repérant sur une carte géologique.
- Utilisation de la carte géologique 1/50 000 de Sancerre version papier.
- Utilisation de l'application i-Infoterre (**i-Infoterre sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.brgm.iInfoTerre>) pour visualiser la carte géologique de Sancerre.
- Utilisation de l'application Google Earth (**Google Earth sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.earth> puis télécharger la carte géologique de France au 1/1 000 000 et/ou les cartes géologiques au 1/50 000 <https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/BRGM-kml.xml#installation> en cliquant sur BRGM-1M.kml (copie locale "1M") et/ou BRGM-50k.kml (copie locale "50k"). Afin de maîtriser l'outil sur votre smartphone, vous pouvez vous entraîner depuis votre ordinateur <https://www.google.com/earth/> en cliquant en bas à gauche sur « lancer Earth ». Vous retrouverez alors l'interface de l'application sur votre smartphone.) et superposition de la carte géologique sur le relief.

Ne pas oublier de faire télécharger les applications avant la sortie.

→ Liens avec les programmes et compétences travaillées :

**La Terre, la vie et l'organisation du vivant.
Biodiversité, résultat et étape de l'évolution.**

Connaissances	Capacités et attitudes
<p>L'érosion, processus et conséquences. Connaissances : L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres. L'eau est le principal facteur de leur altération (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion (ablation et transport des produits de l'altération). L'altération des roches dépend de différents facteurs dont la nature des roches (cohérence, composition), le climat et la présence de végétation. Une partie des produits d'altération, solubles et/ou solides, sont transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation, contribuant à leur tour à la modification du paysage.</p> <p>Notions fondamentales : érosion, altération, modes de transports, sédiments.</p> <p>Objectifs : les élèves comprennent qu'un paysage change inéluctablement avec le temps du fait de l'érosion ; ils identifient les agents d'érosion et leur importance.</p> <p>Précisions : Il ne s'agit pas de faire un catalogue exhaustif des différents paysages mais de choisir un paysage local et d'essayer d'en comprendre l'origine. Une étude exhaustive des processus, des produits de l'érosion et de leur variété suivant les climats n'est pas attendue.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire la composante géologique d'un paysage local avec ses reliefs, ses pentes et ruptures de pente, et proposer des hypothèses sur leurs origines. Relier reliefs et circulation de l'eau. - Extraire des données, issues de l'observation d'un paysage local, de manière directe (observations, relevés, etc.) et/ou indirecte (imagerie satellitaire). - Relier la nature de la roche à sa résistance à l'altération.

Arrêt 3 : Saint-Satur (18)

Les alluvions de la Loire.

I. Localisation du site :

- **La situation géographique :**

Sur la commune de Saint-Satur (Cher, 18), au bord de la Loire.

GPS : 47°20'19.06"N 2°52'10.69"E / 47.3386278, 2.8696361111

Accès sur domaine public.

- **La situation géologique :**

En limite de carte géologique de Léré n°463 et Cosne sur Loire n° 464 (source photo infoterre.brgm.fr)

SITE



- **Accès :**

En provenant de Bourges, traverser Saint-Satur, enjamber la Loire par la D2, direction Cosne sur Loire. Après le pont, se garer sur le parking à gauche. Laisser le bus et poursuivre vers la Loire à pied. La zone est sécurisée pour les élèves. Veillez à ne pas les laisser aller trop près de la Loire.



II. Observations géologiques :



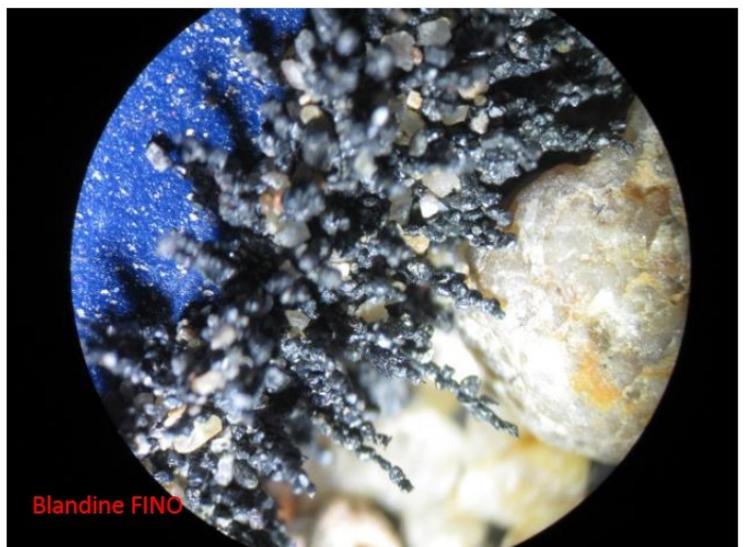
Quelques gros blocs rencontrés dans les alluvions de la Loire.



Sable de la Loire observée à la loupe binoculaire X 40.



Aimant dans le sable de la Loire.



Détail des morceaux d'hématite accrochés par un aimant observés à la loupe binoculaire X 40.

→ commentaires géologiques :

Les alluvions de la Loire gardent les traces des différentes couches géologiques traversées par le fleuve : on y observe un sable quartzueux et feldspathique avec des granules magnétiques de basalte. Des blocs plus gros correspondent à des portions de roches volcaniques (basaltes et rhyolites rose), plutoniques (granites), des silex, des blocs de craies, de marnes de Saint-Doulchard voire même des fossiles d'oursins entiers.

III. Pistes d'exploitation pédagogique et liens avec les programmes.

→ Pistes d'exploitations, activités réalisables sur site par les élèves :

- Rechercher dans le lit de la Loire des fragments de roches charriés par le fleuve, de différentes formes et couleurs.
- Classer et identifier les fragments de roches présents dans le lit de la Loire.
- Faire le lien entre la carte géologique du bassin versant de la Loire, le trajet de la Loire et les divers fragments de roches retrouvés.
- Observer le sable à la loupe binoculaire ou au microscope.
- Tamiser le sable de la Loire avec des tamis de différentes tailles.
- Identifier la présence d'hématite en déplaçant un aimant dans le sable.
- Rechercher les utilisations du sable de la Loire.
- Identifier les risques liés à l'utilisation intensive du sable de la Loire.
- Utilisation de la carte géologique 1/50 000 de Sancerre version papier afin de se localiser.
- Utilisation de l'application InfoNappe (**infoNappe sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.brgm.infonappe>) pour identifier la couche géologique où l'on se trouve.

Ne pas oublier de prendre des loupes à main pour la sortie et de quoi faire des tests (lame de verre, HCI) ainsi que des tamis de différentes tailles. Faire télécharger les applications avant la sortie.

→ Liens avec les programmes et compétences travaillées :

Les enjeux contemporains de la planète. Géosciences et dynamique des paysages.	
Connaissances	Capacités et attitudes
<p>L'érosion, processus et conséquences. Connaissances : L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres. L'eau est le principal facteur de leur altération (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion (ablation et transport des produits de l'altération). L'altération des roches dépend de différents facteurs dont la nature des roches (cohérence, composition), le climat et la présence de végétation. Une partie des produits d'altération, solubles et/ou solides, sont transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation, contribuant à leur tour à la modification du paysage. Notions fondamentales : érosion, altération, modes de transports, sédiments. Objectifs : les élèves comprennent qu'un paysage change inéluctablement avec le temps du fait de l'érosion ; ils identifient les agents d'érosion et leur importance.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Relier la nature de la roche à sa résistance à l'altération.- Étudier les mécanismes de l'érosion des paysages (altération physico-chimique, transport).- Étudier et identifier la fraction solide et les éléments solubles transportés par les cours d'eau.- Relier la puissance d'un cours d'eau à sa capacité de transport des éléments solides.- Identifier par des tests chimiques des éléments solubles issus de l'altération.
<p>Érosion et activité humaine Connaissances : L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation</p>	<ul style="list-style-type: none">- Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien.

pour ses besoins. Par ailleurs, l'activité humaine peut limiter ou favoriser l'érosion, entraînant des risques importants dans certaines zones du globe. Des mesures d'aménagement spécifiques peuvent limiter les risques encourus par les populations humaines.

Objectifs : les élèves comprennent que l'érosion a des implications dans leur vie de tous les jours, tant du point de vue des matériaux utiles à l'humanité que des risques liés à l'érosion.

Précisions : on s'appuiera ici sur un ou deux exemples de risques liés à l'érosion pour montrer que les sociétés humaines ont à prendre en compte ce risque. Une étude exhaustive de tous les risques n'est pas attendue.

- Identifier des zones d'érosion (déserts, littoraux, sols, éboulements) et les risques associés, comme les moyens de prévention mis en œuvre.

- Utiliser des bases de données ou des images pour quantifier l'importance des mécanismes d'érosion actuelle et éventuellement la part liée aux activités humaines.

Arrêt 4 : Veaugues (18)

Les grès du crétacé.

I. Localisation du site :

- **La situation géographique :**

Sur la commune de Veaugues (Cher, 18), Le Briou, au milieu des champs.

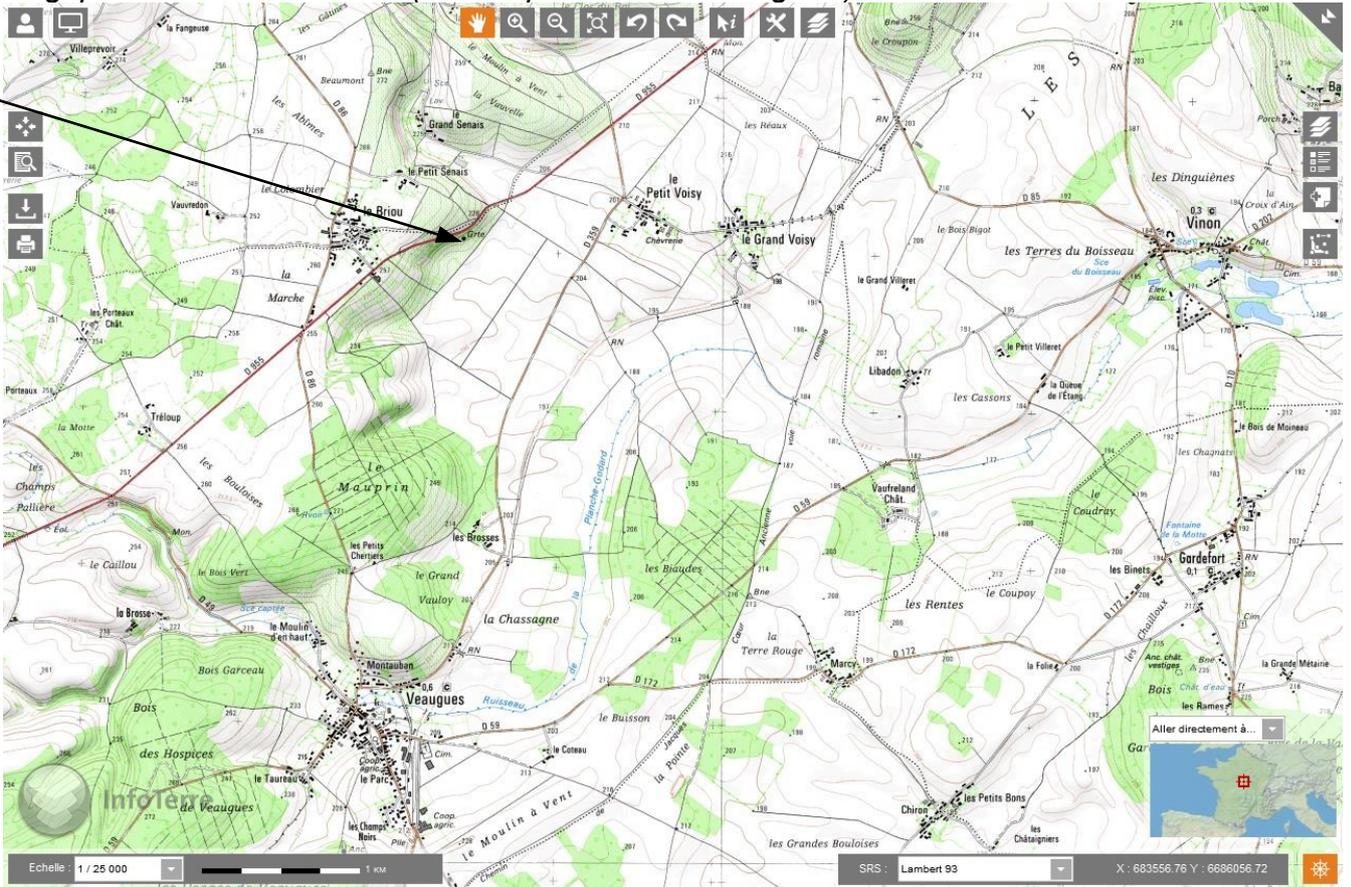
GPS : 47°17'00.35"N 2°45'54.02"E / 47.2835139, 2.7650055555

Accès sur domaine privé.

● La situation géologique :

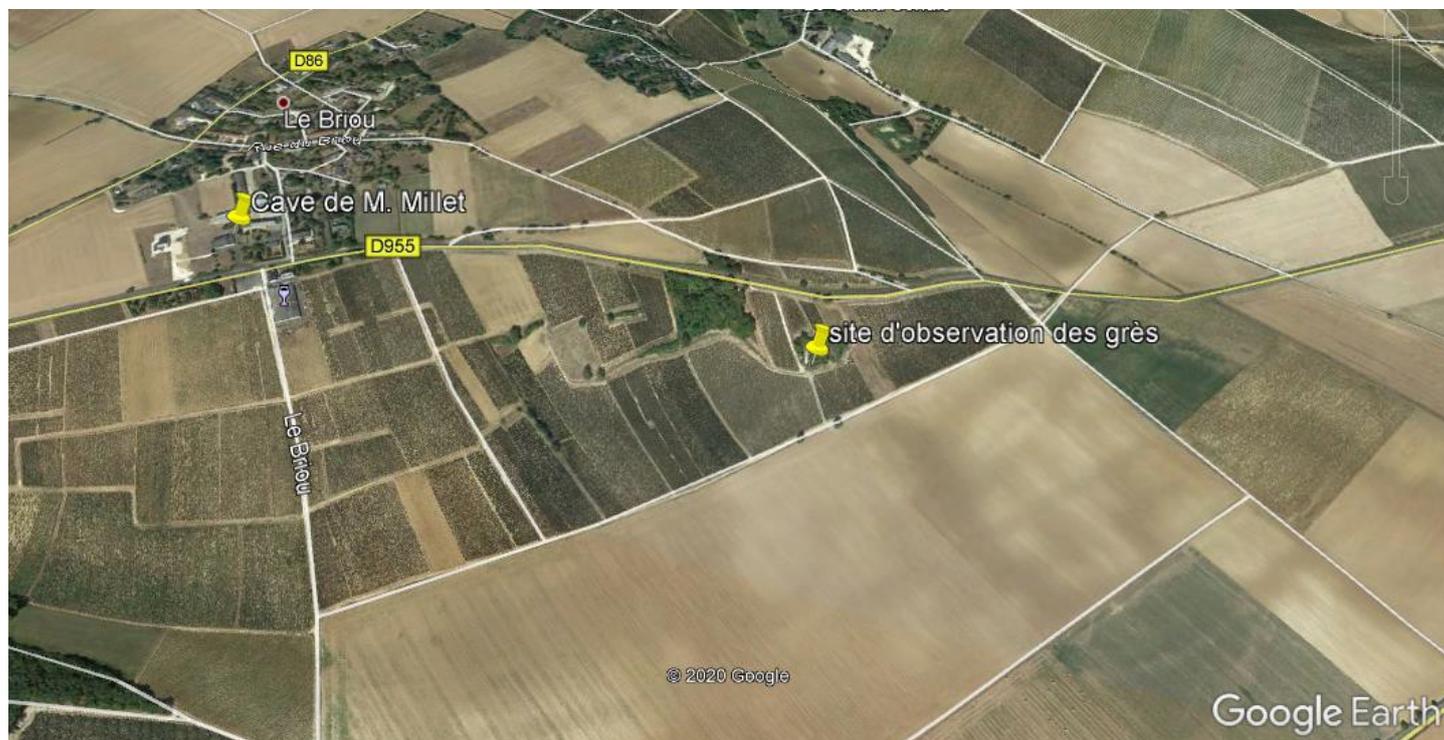
Carte géologique de Sancerre n°493 (source photo infoterre.brgm.fr)

SITE



● **Accès :**

En provenant de Bourges et des Aix-d'Angillon, par la D955, après la bifurcation pour Crézancy-en-Sancerre, s'arrêter à droite à la cave de M. Millet, laisser le bus et descendre à pied dans les vignes. Il s'agit d'une propriété privée, il faut donc prendre contact avec le propriétaire (M. MILLET : 02.48.79.05.85. Site : www.vins-sancerre-millet.com/). Possibilité d'utiliser les toilettes du domaine, possibilité d'avoir un endroit sous abri pour le pique-nique.



II. Observations géologiques :



Localisation du site d'observation des grès de M. MILLET.



Détail d'un grès.



Observation grès dans l'église des aix-d'Angillon et de Crézancy-en-Sancerre.

Détail d'un grès de Crézancy-en-Sancerre.

Entreprise Fino pour les grès de Crézancy en sancerre : 02 48 79 07 44

→ **commentaires géologiques :**

M. Millet possède des terrains de vignes situés au-dessus de la D955. Le sous-sol de certaines parcelles est constitué de grès. Lors du passage de charrues, les gros blocs de grès sont retirés des champs et entreposés au Briou. Les carrières locales de grès sont soit abandonnées soit transformées en déchetteries. D'autres propriétaires refusent de recevoir des élèves. Cette observation des grès ne les montre donc pas en place mais il s'agit d'un site sécurisé pour les élèves. Certains grès sont plus fins que d'autres, certains sont de couleur marron, d'autre sont rouges ou noirs. Ils montrent clairement la présence de grains de quartz arrondis.

III. Pistes d'exploitation pédagogique et liens avec les programmes.

→ Pistes d'exploitations, activités réalisables sur site par les élèves :

- Observation des grès à l'œil nu ou à la loupe.
 - Réalisation de quelques tests.
 - Faire le lien entre observation, nature et mode de formation des roches.
- De retour en classe, observation de lames minces correspondant aux grès observés lors de la sortie (possibilité de faire faire des lames minces par le laboratoire Nublart).
- Ne pas oublier de prendre des loupes à main pour la sortie et de quoi faire des tests (lame de verre, HCl).**

→ Liens avec les programmes et compétences travaillées :

Les enjeux contemporains de la planète. Géosciences et dynamique des paysages.	
Connaissances	Capacités et attitudes
<p>Sédimentation et milieux de sédimentation. Connaissances : Il existe une diversité de roches sédimentaires détritiques (conglomérats, grès, pélites) en fonction de la nature des dépôts. Les roches formées dépendent des apports et du milieu de sédimentation. Ces roches sont formées par compaction et cimentation des dépôts sédimentaires suite à l'enfouissement en profondeur.</p> <p>Notions fondamentales : sédiments, roche détritique, milieu de sédimentation.</p> <p>Objectifs : on décrit dans ce thème le passage du sédiment à la roche sédimentaire en prenant l'exemple des roches détritiques.</p> <p>Précisions : on ne développera pas les processus de diagénèse, on se limitera à indiquer l'importance de la compaction (avec perte d'eau liée à l'enfouissement) et la nécessité de la cimentation. Les professeurs choisiront des exemples de roches sédimentaires détritiques.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Étudier, notamment en microscopie, quelques roches sédimentaires détritiques pour en déduire la nature des particules sédimentaires, leur morphologie et la nature du liant.- Reconstituer un paléo-environnement de sédimentation à partir de l'étude d'une roche sédimentaire, en appliquant le principe d'actualisme.
<p>Érosion et activité humaine. Connaissances : L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins.</p> <p>Objectifs : les élèves comprennent que l'érosion a des implications dans leur vie de tous les jours, tant du point de vue des matériaux utiles à l'humanité que des risques liés à l'érosion.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien.

Arrêt 5 : Veaugues (18)

La formation d'un sol à partir du calcaire crayeux de Bourges.

I. Localisation du site :

- La situation géographique :

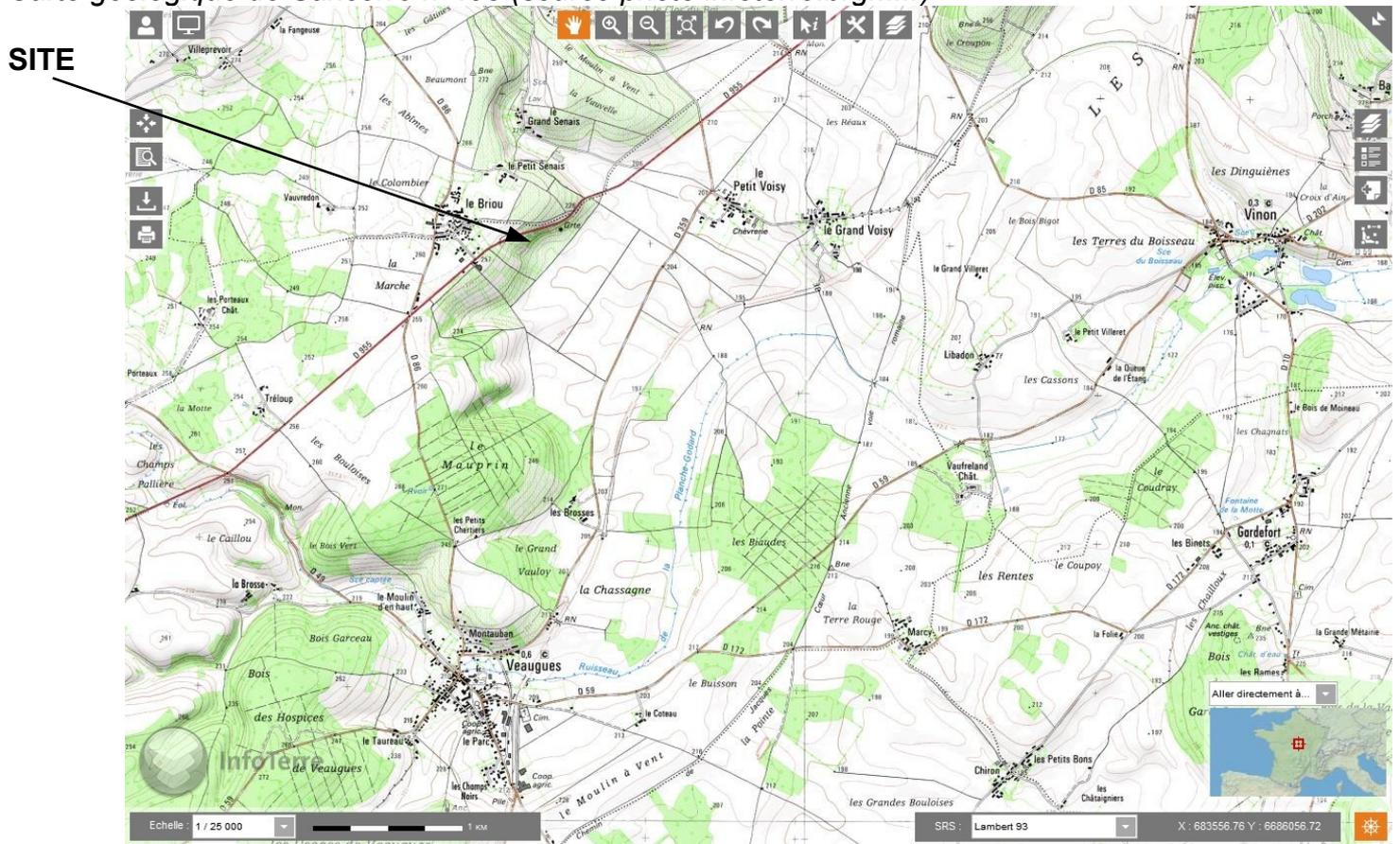
Sur la commune de Veaugues (Cher, 18), Le Briou, au milieu des champs.

GPS : 47°17'06.04"N 2°45'44.22"E / 47.2850111, 2.762283333

Accès sur domaine privé.

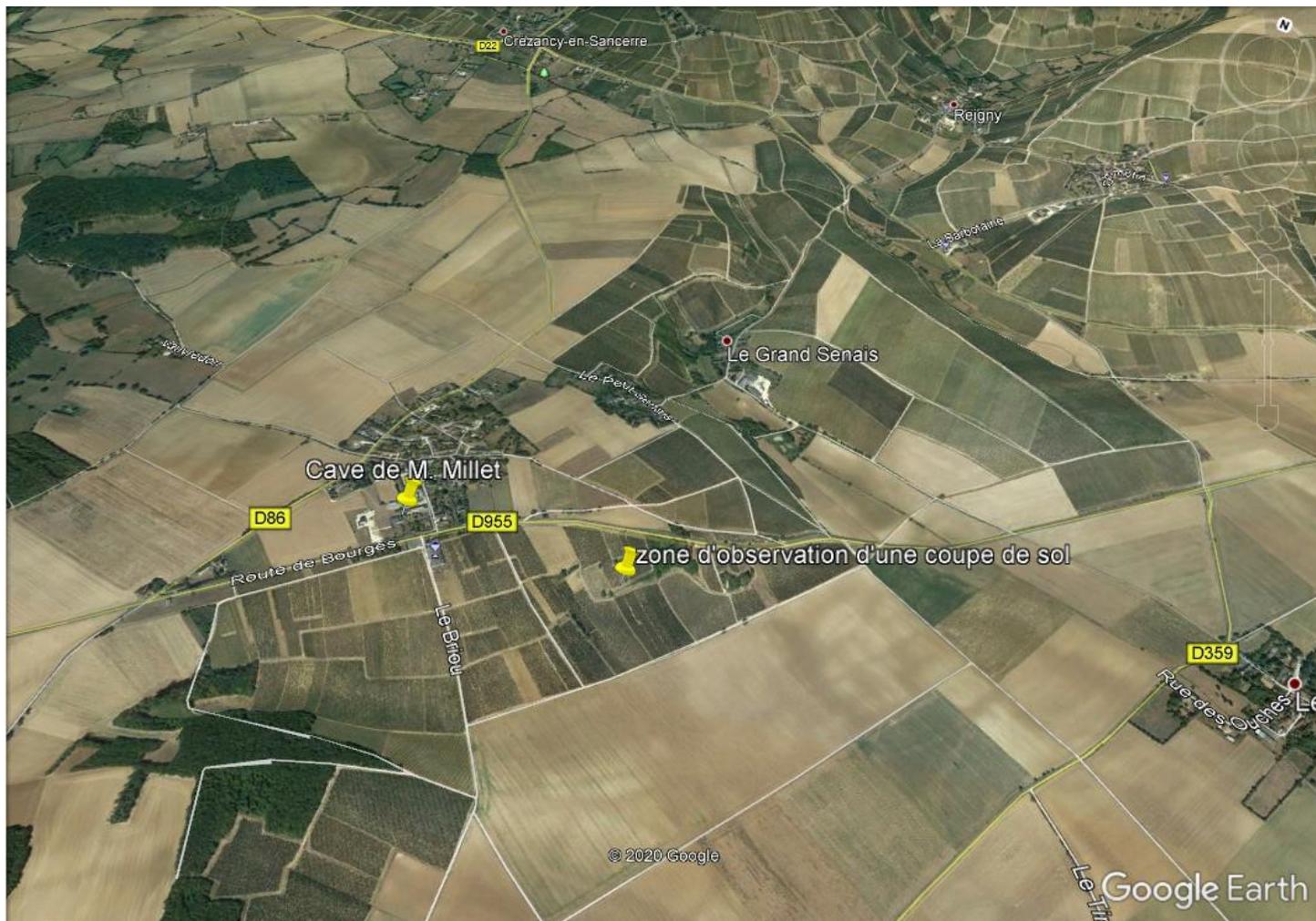
- La situation géologique :

Carte géologique de Sancerre n°493 (source photo infoterre.brgm.fr)



- **Accès :**

En provenant de Bourges et des Aix-d'Angillon, par la D955, après la bifurcation pour Crézancy-en-Sancerre, s'arrêter à droite à la cave de M. Millet, laisser le bus et descendre à pied dans les vignes. Il s'agit d'une propriété privée, il faut donc prendre contact avec le propriétaire (M. MILLET : 02.48.79.05.85. Site : www.vins-sancerre-millet.com/). Possibilité d'utiliser les toilettes du domaine, possibilité d'avoir un endroit sous abri pour le pique-nique.



II. Observations géologiques :



Localisation du site d'observation des grès de M. MILLET.



Détail de l'intérieur d'une des carrières.



Détail d'un morceau de calcaire crayeux de Bourges.



Détail d'une coupe de sol sur calcaire crayeux le long du chemin.

→ commentaires géologiques :

Le sous-sol correspond à du J6b : oxfordien supérieur, le calcaire crayeux de Bourges. Le site comprend deux anciennes carrières qui montrent encore des traces d'extraction. Cette roche a été utilisée, localement, pour la construction. L'étude des roches de la carrière et sur les côtés des chemins montre la présence de quelques fossiles : coraux, Rhynchonelles, Térébratules, Lamellibranches. Sur les bords du chemin, la coupe permet d'observer une coupe de sol et d'identifier les principaux horizons.

III. Pistes d'exploitation pédagogique et liens avec les programmes.

→ Pistes d'exploitations, activités réalisables sur site par les élèves :

- Observation de calcaire crayeux de Bourges à l'œil nu ou à la loupe.
- Identification de quelques fossiles.
- Réalisation de quelques tests.
- Observation d'une coupe de sol.
- Rechercher les utilisations locales du calcaire crayeux de Bourges
- Utilisation de la carte géologique 1/50 000 de Sancerre version papier afin de se localiser.
- Utilisation de l'application InfoNappe (**infoNappe sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.brgm.infonappe>) pour identifier la couche géologique où l'on se trouve.

De retour en classe :

- Identification des animaux du sol.
- Observation de lames minces correspondant au calcaire crayeux observé lors de la sortie (possibilité de faire faire des lames minces par le laboratoire Nublat).

Ne pas oublier de prendre des loupes à main pour la sortie et de quoi faire des tests (lame de verre, HCI). Faire télécharger les applications avant la sortie.

→ Liens avec les programmes et compétences travaillées :

Les enjeux contemporains de la planète. Géosciences et dynamique des paysages.	
Connaissances	Capacités et attitudes
Érosion et activité humaine. Connaissances : L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins. Objectifs : les élèves comprennent que l'érosion a des implications dans leur vie de tous les jours, tant du point de vue des matériaux utiles à l'humanité que des risques liés à l'érosion.	- Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien.
Agrosystèmes et développement durable	
Caractéristiques des sols et production de biomasse. Connaissances : En dehors des agents érosifs, la nature et la composition des sols résultent aussi de l'interaction entre les roches et la biosphère, par le biais de plantes, d'animaux et de microbes. La biosphère prélève dans les sols des éléments minéraux participant à la production de biomasse. En consommant localement la biomasse morte, les êtres vivants du sol recyclent cette biomasse en éléments minéraux, assurant la fertilité des sols.	- Comprendre (manipulation, extraction, organisation d'informations) les modalités de la formation des sols. - Utiliser des outils simples de détermination d'espèces pour découvrir la diversité des êtres vivants du sol et leur organisation en réseaux trophiques.

Notions fondamentales : notion de biomasse ; réseaux trophiques ; décomposeurs ; cycle de matière.

Objectifs : l'organisation, la composition et l'origine des sols sont étudiées à partir d'un exemple local. L'influence de la nature du sous-sol sur les caractéristiques du sol est établie.

Arrêt 6 : Veaugues (18)

L'agrosystème vigne et la gestion de l'érosion.

I. Localisation du site :

- **La situation géographique :**

Sur la commune de Veaugues (Cher, 18), Le Briou, au milieu des champs.

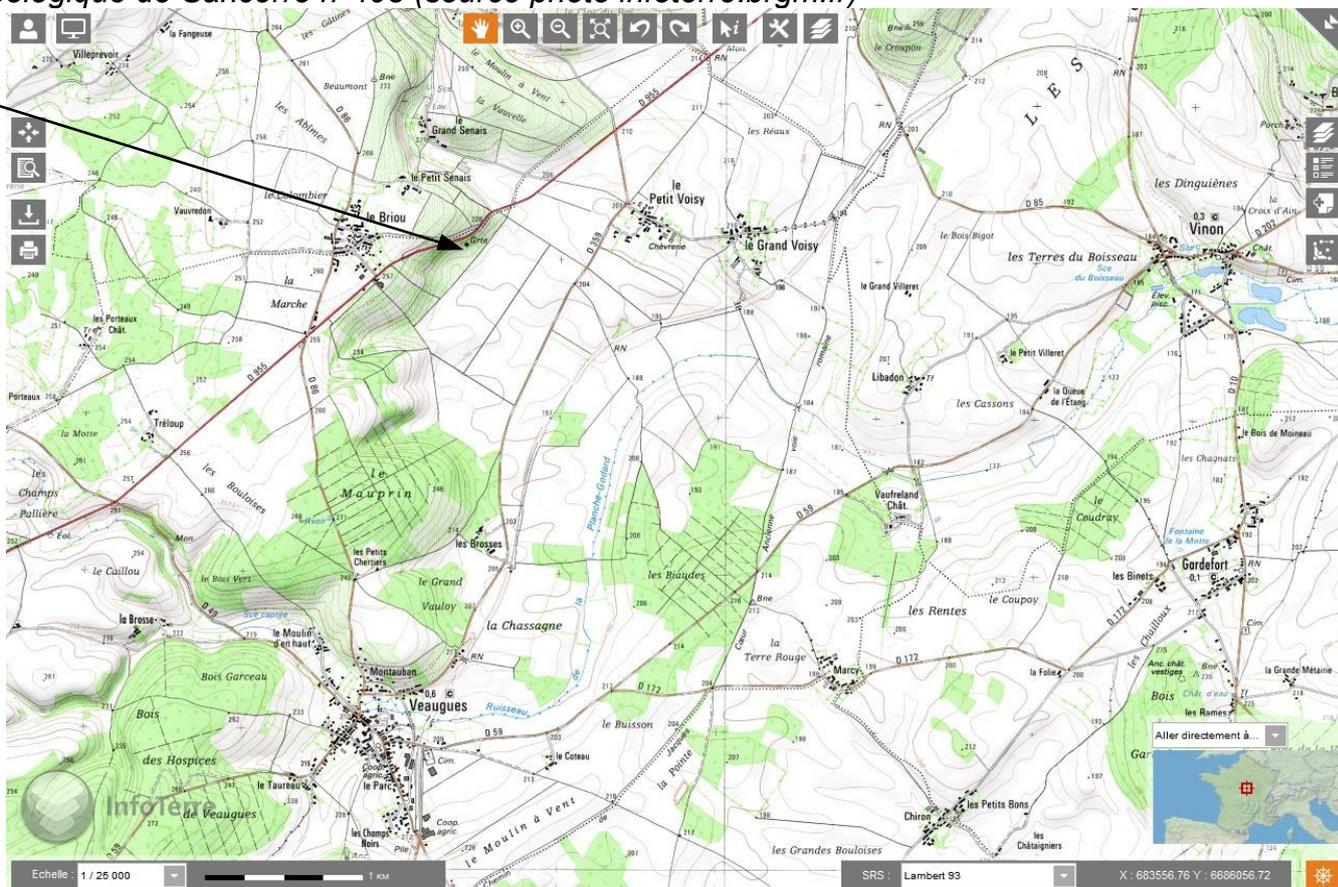
GPS : 47°17'08.29"N 2°45'52.44"E / 47.2856361, 2.764566666

Accès sur domaine privé.

- **La situation géologique :**

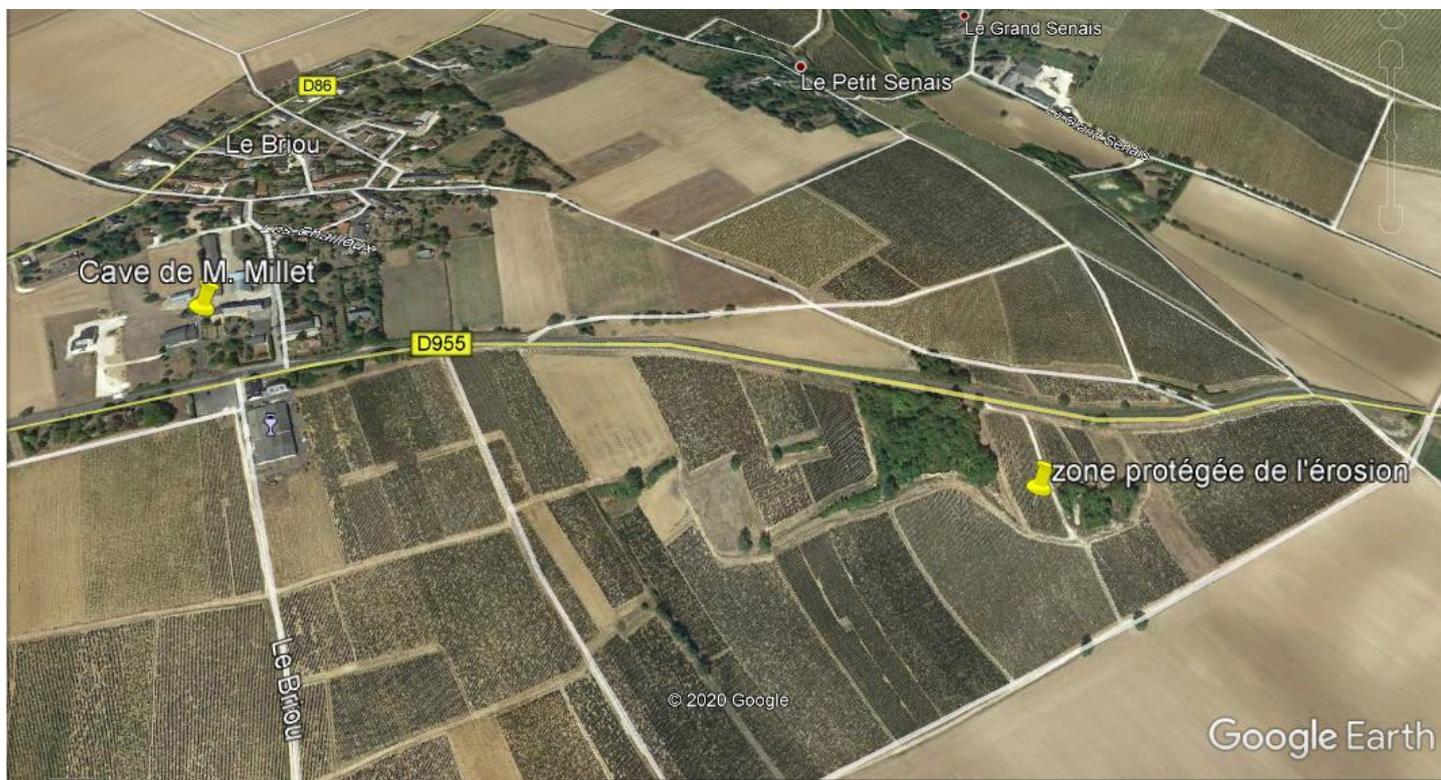
Carte géologique de Sancerre n°493 (source photo infoterre.brgm.fr)

SITE



● **Accès :**

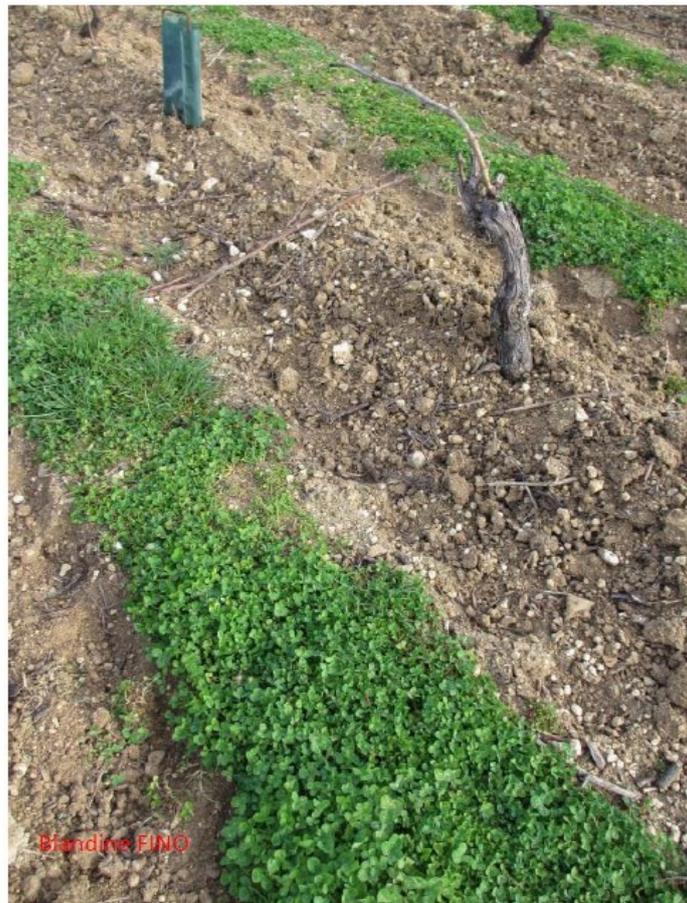
En provenant de Bourges et des Aix-d'Angillon, par la D955, après la bifurcation pour Crézancy-en-Sancerre, s'arrêter à droite à la cave de M. Millet, laisser le bus et descendre à pied dans les vignes. Il s'agit d'une propriété privée, il faut donc prendre contact avec le propriétaire (M. MILLET : 02.48.79.05.85. Site : www.vins-sancerre-millet.com/). Possibilité d'utiliser les toilettes du domaine, possibilité d'avoir un endroit sous abri pour le pique-nique.



II. Observations géologiques :



Champ en pente dans les vignes du Briou.



Détail de l'enherbement des vignes.

→ commentaires géologiques :

Les vignes de M. Millet poussent sur un sol de J6b, c'est-à-dire du calcaire crayeux de Bourges. Certains champs sont en pente et les pertes liées au lessivage des sols nus entre les rangs de vignes faisaient baisser la productivité de certaines parcelles. Elles ont été enherbées en trèfle afin de lutter contre l'érosion des sols.

III. Pistes d'exploitation pédagogique et liens avec les programmes.

→ Pistes d'exploitations, activités réalisables sur site par les élèves :

- Lors d'une discussion avec le viticulteur, identifier :
 - La nature du sol.
 - La nature de la culture (cépages des vignes).
 - Les interventions humaines sur la vigne.
 - Les apports de matières, engrais, eau, produits phytosanitaires...
 - Les utilisations d'énergie.
 - Les éventuels problèmes de l'environnement liés aux intrants.
 - Les éventuels problèmes liés à l'érosion.
 - Les solutions possibles permettant de lutter contre l'érosion.

→ Liens avec les programmes et compétences travaillées :

Les enjeux contemporains de la planète. Géosciences et dynamique des paysages.	
Connaissances	Capacités et attitudes
<p>L'érosion, processus et conséquences. Connaissances : L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres. L'eau est le principal facteur de leur altération (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion (ablation et transport des produits de l'altération). L'altération des roches dépend de différents facteurs dont la nature des roches (cohérence, composition), le climat et la présence de végétation. Une partie des produits d'altération, solubles et/ou solides, sont transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation, contribuant à leur tour à la modification du paysage. Notions fondamentales : érosion, altération.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relier la nature de la roche à sa résistance à l'altération. - Relier l'intensité de l'altération avec l'importance du relief et les conditions climatiques.
<p>Structure et fonctionnement des agrosystèmes. Connaissances : Les agrosystèmes terrestres ou aquatiques sont gérés afin de produire la biomasse nécessaire à l'humanité pour ses différents besoins (alimentaires, textiles, agrocarburants, pharmaceutiques, etc.). Les caractéristiques des systèmes agricoles varient selon le modèle de culture (agriculture vivrière, extensive ou intensive). Dans plusieurs modèles agricoles, l'exportation d'une grande partie de la biomasse produite réclame l'apport d'intrants pour fertiliser les sols. Notions fondamentales : système ; agrosystème ; intrants (dont engrais et produits phytosanitaires) ; exportation ; biomasse ;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recenser, extraire et organiser des informations issues du terrain (visite d'une exploitation agricole, par exemple), pour caractériser l'organisation d'un agrosystème : éléments constitutifs (nature des cultures ou des élevages), interactions entre les éléments (interventions humaines, flux de matière (dont l'eau) et d'énergie dans l'agrosystème), entrées et sorties du système (lumière, récolte, etc.). - Comprendre que l'organisation d'un agrosystème dépend des choix de l'exploitant et des contraintes du milieu, et que ces choix tendent à définir un terroir. - Comprendre comment les intrants ont permis de gérer quantitativement les besoins nutritifs de la population, tout en entraînant des

<p>production ; rendement écologique. Précisions : l'étude de tous les types d'agrosystème ainsi que des écosystèmes naturels n'est pas attendue.</p>	<p>conséquences qualitatives sur l'environnement et la santé.</p>
<p>Caractéristiques des sols et production de biomasse. Connaissances : En dehors des agents érosifs, la nature et la composition des sols résultent aussi de l'interaction entre les roches et la biosphère, par le biais de plantes, d'animaux et de microbes. La biosphère prélève dans les sols des éléments minéraux participant à la production de biomasse. En consommant localement la biomasse morte, les êtres vivants du sol recyclent cette biomasse en éléments minéraux, assurant la fertilité des sols. Notions fondamentales : notion de biomasse ; réseaux trophiques ; décomposeurs ; cycle de matière. Objectifs : l'organisation, la composition et l'origine des sols sont étudiées à partir d'un exemple local. L'influence de la nature du sous-sol sur les caractéristiques du sol est établie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre (manipulation, extraction, organisation d'informations) les modalités de la formation des sols. - Utiliser des outils simples de détermination d'espèces pour découvrir la diversité des êtres vivants du sol et leur organisation en réseaux trophiques.
<p>Vers une gestion durable des agrosystèmes. Connaissances : Les agrosystèmes ont une incidence sur la qualité des sols et l'état général de l'environnement proche de façon plus ou moins importante selon les modèles agricoles. L'un des enjeux environnementaux majeurs est la limitation de ces impacts. La recherche agronomique actuelle, qui s'appuie sur l'étude des processus biologiques et écologiques, apporte connaissances, technologies et pratiques pour le développement d'une agriculture durable permettant tout à la fois de couvrir les besoins de l'humanité et de limiter ou de compenser les impacts environnementaux. Objectifs : par la démarche scientifique, les élèves appréhendent une problématique liée à l'impact environnemental d'un agrosystème et envisagent des solutions réalistes et valides. Précisions : ce thème permet, à partir d'exemples choisis par le professeur, d'identifier des impacts liés aux agrosystèmes et les solutions mises en œuvre pour les réduire, sans chercher à être exhaustif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Étudier, dans le cadre d'une démarche de projet, des modèles d'agrosystèmes pour comprendre leurs intérêts et leurs éventuels impacts environnementaux (fertilité et érosion des sols, choix des cultures, développement de nouvelles variétés, perte de biodiversité, pollution des sols et des eaux, etc.). - Adopter une démarche scientifique pour envisager des solutions réalistes à certaines de ces problématiques. - Comprendre les mécanismes de production des connaissances scientifiques et les difficultés auxquelles elle est confrontée (complexité des systèmes, conflits d'intérêts, etc.).

Sitographie :

1- Sur le site de l'APBG des sorties déjà effectuées avec descriptif des arrêts et kmz correspondant :

<http://orleanstours.apbg.free.fr/spip.php?rubrique7>

- Bourges : les pierres de la cathédrale :

<http://orleanstours.apbg.free.fr/spip.php?article7>

- Stratigraphie et paléontologie entre Bourges et Sancerre :

<http://orleanstours.apbg.free.fr/spip.php?article82>

- Géologie dans la région de Saint-Amand-Montrond :

<http://orleanstours.apbg.free.fr/spip.php?article126>

- De Bourges à Sancerre : formations géologiques, paléoclimats, érosion, biodiversité :

<http://orleanstours.apbg.free.fr/spip.php?article166>

2- Promenade en sancerrois, vin patrimoine et géologie :

<https://anciens.upmc.fr/images/pdf/visites/Sancerre/Promenade.pdf>

3- Guide pédagogique : Rivières d'Images et Fleuve de Mots (RIFM) :

https://www.rivernet.org/educ/rifm2/Php/pdfdocs/Guide_Pedagogique_RIFM.pdf

4- Définition des unités de paysages dans le Cher :

<http://www.cher.gouv.fr/content/download/9516/63757/file/CHAP-A04.pdf>

5- Présentation des unités de paysages dans le Cher :

<http://www.cher.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-construction-logement-urbanisme/Atlas-des-paysages-du-Cher/Presentation-des-unites-de-paysage>

6- Mémento des pierres du patrimoine bâti de la région Centre. BRGM/RP-51868-FR. 3.

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-51868-FR.pdf>

7- PIERCENTRE : système d'information sur les pierres ... - InfoTerre - brgm

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-52645-FR.pdf>

8-Base de données des pierres des monuments historiques :

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-52032-FR.pdf>

<https://www.pierres-info.fr/monumat/index.html>

9- Clef de détermination des arbres réalisée par l'Office National des Forêts :

http://www1.onf.fr/activites_nature/++oid++43f4/@@display_advise.html

Bibliographie :

- Terroirs et monuments de France, de C. Pomerol, 1992.

- Guides géologiques régionaux, Val de Loire : Anjou, Touraine, Orléanais, Berry, par G. Alcaydé et M. Gigout et collaborateurs.

- Découverte géologique de la Région Centre : Val de Loire, Touraine, Sologne, Beauce, Berry par Jean-Claude Proust, Jean-Marie Lorain.

- Notice carte géologique de Sancerre : <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0493N.pdf>

- Notice carte géologique de Bourges : <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0519N.pdf>

- Les Pierres de la cathédrale de Bourges, par A. blanc, P. Lebouteux, J. Lorenz et S. Debrand-Passard dans la revue Archéologia, 171, octobre 1982, p 22-35.

- Les Matériaux de construction de la cathédrale de Bourges et leurs provenances : calcaires jurassiques et éocènes du Berry. Le vignoble de Sancerre et son cadre géologique de S. Debrand-Passard, P. Lebouteux et A. Blanc, 1980, consultable à la médiathèque de Bourges.

- Symbioses lycéennes Récifs berrichons, lacs de Beauce et marées tourangelles :



http://samnel.museum.pagesperso-orange.fr/PDF/Symbioses_lyceennes/Symbioses_lyceennes_7a.pdf

- Symbioses lycéennes Récifs berrichons, lacs de Beauce et marées tourangelles suite :

http://samnel.museum.pagesperso-orange.fr/PDF/Symbioses_lyceennes/Symbioses_lyceennes_7b.pdf

- Symbioses lycéennes, Le temps des oiseaux :

http://samnel.museum.pagesperso-orange.fr/PDF/Symbioses_lyceennes/Symbioses_lyceennes_5.pdf

- Les petits cahiers de géologie du Cher n°1 - Le calcaire crayeux de Bourges de R. Filippi.

- Les petits cahiers de géologie du Cher n°2 - Le calcaire de Déjointes de R. Filippi et J-O. Filippi.

Des applications smartphone :

- **i-Infoterre sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.brgm.iInfoTerre>

- **infoGeol sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=brgm.fr.infogeol>

- **infoNappe sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.brgm.infonappe>

- **PlantNet sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet>

- **Google Earth sur Google play** : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.earth>

puis télécharger la carte géologique de France au 1/1 000 000 et/ou les cartes géologiques au 1/50 000 <https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/BRGM-kml.xml#installation> en cliquant sur BRGM-1M.kml ([copie locale "1M"](#)) et/ou BRGM-50k.kml ([copie locale "50k"](#)).

Afin de maîtriser l'outil sur votre smartphone, vous pouvez vous entraîner depuis votre ordinateur <https://www.google.com/earth/> en cliquant en bas à gauche sur « lancer Earth ». Vous retrouverez alors l'interface de l'application de votre smartphone.

Sortie géologique dans le département du Cher adapté pour une le nouveau programme 2019 de SVT en seconde : autres lieux possibles.

En jaune les parties du programme (connaissances, capacités et attitudes) en lien direct avec une sortie géologique.

En vert les autres points du programme pouvant être abordés lors de cette sortie.

Connaissances	Capacités et attitudes	Lieux et Activités possibles
La Terre, la vie et l'organisation du vivant		
Biodiversité, résultat et étape de l'évolution.		
Ce thème prend appui sur l'étude de la biodiversité actuelle et passée à différentes échelles (diversité des écosystèmes, des espèces et des individus). L'origine de la diversité des êtres vivants est expliquée par l'étude des mécanismes de l'évolution qui s'exercent à l'échelle des populations, dont la sélection naturelle et la dérive génétique, ainsi que la spéciation. Elle montre aussi que les temps de l'évolution sont divers et liés au hasard (crise biologique, dérive génétique). Enfin, elle aborde la sélection sexuelle et son importance en termes évolutifs, en lien avec la communication dans une communauté d'organismes. Ce thème est l'occasion d'observer concrètement le vivant. Il s'inscrit dans la continuité de l'étude de l'évolution biologique commencée au collège et poursuivie dans l'enseignement de spécialité du cycle terminal.		
<p>Les échelles de la biodiversité.</p> <p>Connaissances : Le terme de biodiversité est utilisé pour désigner la diversité du vivant et sa dynamique aux différentes échelles, depuis les variations entre membres d'une même espèce (diversité génétique) jusqu'aux différentes espèces et aux écosystèmes composant la biosphère. La notion d'espèce, qui joue un grand rôle dans la description de la biodiversité observée, est un concept créé par l'être humain. Au sein de chaque espèce, la diversité des individus repose sur la variabilité de l'ADN : c'est la diversité génétique. Différents allèles d'un même gène coexistent dans une même population, ils sont issus de mutations qui se sont produites au cours des générations.</p> <p>Notions fondamentales : biodiversité, échelles</p>	<p>- Au cours de sorties de terrain, identifier, quantifier et comparer la biodiversité interindividuelle, spécifique et écosystémique. - Mettre en oeuvre des protocoles d'échantillonnage statistique permettant des descriptions rigoureuses concernant la biodiversité.</p> <p>- Suivre une campagne d'études de la biodiversité (expéditions, sciences participatives, etc.) et/ou y participer.</p> <p>- Caractériser la variabilité phénotypique chez une espèce commune animale ou végétale et envisager les causes de cette variabilité.</p> <p>- Utiliser un logiciel de comparaison de séquence d'ADN pour identifier et quantifier la variabilité allélique au sein d'une espèce ou entre deux espèces apparentées.</p>	<p>Étude de la biodiversité et de ses différents niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - N'importe où dans le parc d'un lycée ou celui d'une ville, - à la tourbière de la Guette, - au lac d'Auron où l'on peut à la fois observer des oiseaux selon leur milieu (aquatique, forestier) et des plantes selon la profondeur d'eau, - autour de la carrière de Montigny, - dans les espaces non cultivés des champs de vignes du Briou ou de Sancerre.



<p>de biodiversité, variabilité, mutation, allèle. Objectifs : les acquis du collège sont mobilisés par l'étude de la biodiversité à différentes échelles. La définition de la notion d'espèce a pour principal critère le fait que les individus d'une même espèce peuvent se reproduire entre eux et engendrent une descendance viable et fertile. Précisions : la notion de biodiversité est étudiée à travers un nombre limité d'exemples ; on ne recherche pas l'exhaustivité.</p>		
<p>La biodiversité change au cours du temps. Connaissances : La biodiversité évolue en permanence. Cette évolution est observable sur de courtes échelles de temps, tant au niveau génétique que spécifique. L'étude de la biodiversité du passé par l'examen des fossiles montre que l'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du vivant. Ainsi, les organismes vivants actuels ne représentent-ils qu'une infime partie des organismes ayant existé depuis le début de la vie. Les crises biologiques sont un exemple de modification importante de la biodiversité (extinctions massives suivies de diversification). De nombreux facteurs, dont l'activité humaine, provoquent des modifications de la biodiversité. Notions fondamentales : espèces, variabilité, crise biologique, extinction massive et diversification. Objectifs : un lien est établi entre le constat d'une évolution rapide au travers d'exemples actuels et les variations de la biodiversité planétaire à l'échelle des temps géologiques et</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extraire et mettre en relation des informations montrant des exemples actuels de diversifications génétiques ou de spéciations (populations de moustiques résistantes aux insecticides ; spéciation de pinsons des Galapagos, etc.). - Étudier l'évolution de la biodiversité durant la crise Crétacé-Paléocène notamment avec le groupe des archosauriens et/ou les foraminifères marins (micro-organismes). - Envisager les effets des pratiques humaines contemporaines sur la biodiversité (6^{ème} crise biologique) comme un exemple d'interactions entre espèces dirigeant l'évolution de la biodiversité. - Mobiliser les acquis du collège sur l'arbre du vivant en positionnant par exemple des organismes actuels ou fossiles rencontrés lors d'activités ou sorties (muséums d'histoire naturelle, etc.). 	<p>Lors d'une sortie comparaison de la biodiversité actuelle (cf au-dessus) et fossile :</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcaire crayeux de Bourges (cf au-dessous). - Marnes de Saint Doulchard. - D'autres types de calcaires où poussent les vignes ou les cultures visitées lors de la sortie.

<p>en interaction avec les changements environnementaux. Les élèves apprennent que la biodiversité évolue en permanence et que son évolution inclut des événements aléatoires. On présente quelques causes possibles d'une crise biologique à l'origine de perturbations importantes du fonctionnement des écosystèmes.</p> <p>Précisions : les deux exemples de crises suggérées sont : (1) la limite Crétacé-Paléocène (dont les causes possibles [impact météoritique et crise volcanique] seront citées comme les origines les plus probables sans être développées) et (2) la crise actuelle de la biodiversité souvent appelée par les auteurs scientifiques « 6^{ème} crise biologique ».</p>		
<p>Les enjeux contemporains de la planète</p> <p>Géosciences et dynamique des paysages. Dans ce thème, l'étude des paysages actuels permet de comprendre les mécanismes de leur évolution, le caractère inexorable de l'érosion et l'importance des mécanismes sédimentaires. Par de nombreuses manipulations, les élèves abordent également, dans une première approche, l'étude pétrologique qui sera ensuite enrichie dans l'enseignement de spécialité. Enfin, ils saisissent l'intérêt des géosciences pour comprendre le monde qui nous entoure mais aussi pour identifier les ressources utilisables par l'humanité et prévenir les risques.</p>		
<p>L'érosion, processus et conséquences. Connaissances : L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres. L'eau est le principal facteur de leur altération (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion (ablation et transport des produits de l'altération). L'altération des roches dépend de différents facteurs dont la nature des roches (cohérence, composition), le climat et la présence de végétation. Une partie des produits d'altération, solubles et/ou solides, sont</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire la composante géologique d'un paysage local avec ses reliefs, ses pentes et ruptures de pente, et proposer des hypothèses sur leurs origines. Relier reliefs et circulation de l'eau. - Extraire des données, issues de l'observation d'un paysage local, de manière directe (observations, relevés, etc.) et/ou indirecte (imagerie satellitaire). - Relier la nature de la roche à sa résistance à l'altération. 	<p>Sortie et observation du relief :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De Sancerre depuis le point de vue près de Bué, faille et relief inversé. - Petite cuesta entre Morogues et la Borne. - Relief du bois d'Humbligny avant d'arriver aux Aix d'Angillon. - Cuesta de Saint Amand Montrond - Érosion différentielle sur le stade de Morogues au niveau des marnes de Saint Doulchard. - Érosion des champs de vignes près du Briou, de Bué ou Sancerre en pente et enherbement

<p>transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation, contribuant à leur tour à la modification du paysage.</p> <p>Notions fondamentales : érosion, altération, modes de transports, sédiments.</p> <p>Objectifs : les élèves comprennent qu'un paysage change inéluctablement avec le temps du fait de l'érosion ; ils identifient les agents d'érosion et leur importance.</p> <p>Précisions : Il ne s'agit pas de faire un catalogue exhaustif des différents paysages mais de choisir un paysage local et d'essayer d'en comprendre l'origine. Une étude exhaustive des processus, des produits de l'érosion et de leur variété suivant les climats n'est pas attendue.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relier l'intensité de l'altération avec l'importance du relief et les conditions climatiques. - Étudier et modéliser les mécanismes de l'érosion des paysages (altération physicochimique, transport). - Étudier et identifier la fraction solide et les éléments solubles transportés par les cours d'eau. - Relier la puissance d'un cours d'eau à sa capacité de transport des éléments solides. - Identifier par des tests chimiques des éléments solubles issus de l'altération. - Relier l'intensité de l'érosion avec la dynamique du vivant et des sols. 	<p>pour éviter l'érosion des inter-rangs.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Étude d'une coupe de sol avec action glaciaire et cryoturbation (à Montigny, Bué ou champs de vigne de Sancerre) ou avec des grèzes litées (près de Veaugues). - Étude des galets dans le lit majeur de la Loire à Saint-Satur ou le long du Cher. Utilisation de Google Earth sur smartphone pour géolocalisation, imagerie satellitaire, géologie locale.
<p>Sédimentation et milieux de sédimentation.</p> <p>Connaissances : Il existe une diversité de roches sédimentaires détritiques (conglomérats, grès, pélites) en fonction de la nature des dépôts. Les roches formées dépendent des apports et du milieu de sédimentation. Ces roches sont formées par compaction et cimentation des dépôts sédimentaires suite à l'enfouissement en profondeur.</p> <p>Notions fondamentales : sédiments, roche détritique, milieu de sédimentation.</p> <p>Objectifs : on décrit dans ce thème le passage du sédiment à la roche sédimentaire en prenant l'exemple des roches détritiques.</p> <p>Précisions : on ne développera pas les processus de diagénèse, on se limitera à indiquer l'importance de la compaction (avec perte d'eau liée à l'enfouissement) et la</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Étudier, notamment en microscopie, quelques roches sédimentaires détritiques pour en déduire la nature des particules sédimentaires, leur morphologie et la nature du liant. 	<p>Étude sur le terrain d'une roche détritique de type grès avec liant de type siliceux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vers Morogues, carrière des Pézards, des Godons avec sable albien grésifié au sommet. - Vers Sens-Beaujeu ou Crézancy en Sancerre, Santranges, Vailly. - Vers Saint-Amand, les spectaculaires grès de Saulzais. - Ceux de Charost. - Ceux de Vierzon. <p>Possibilité de faire faire des lames de grès récoltés localement par Nublat.</p> <p>Étude sur le terrain d'une roche détritique non liée comme un sable dans le Cher, la Loire (voir ci-dessous visite d'une entreprise avec utilisation d'une ressource locale) ou aller dans</p>

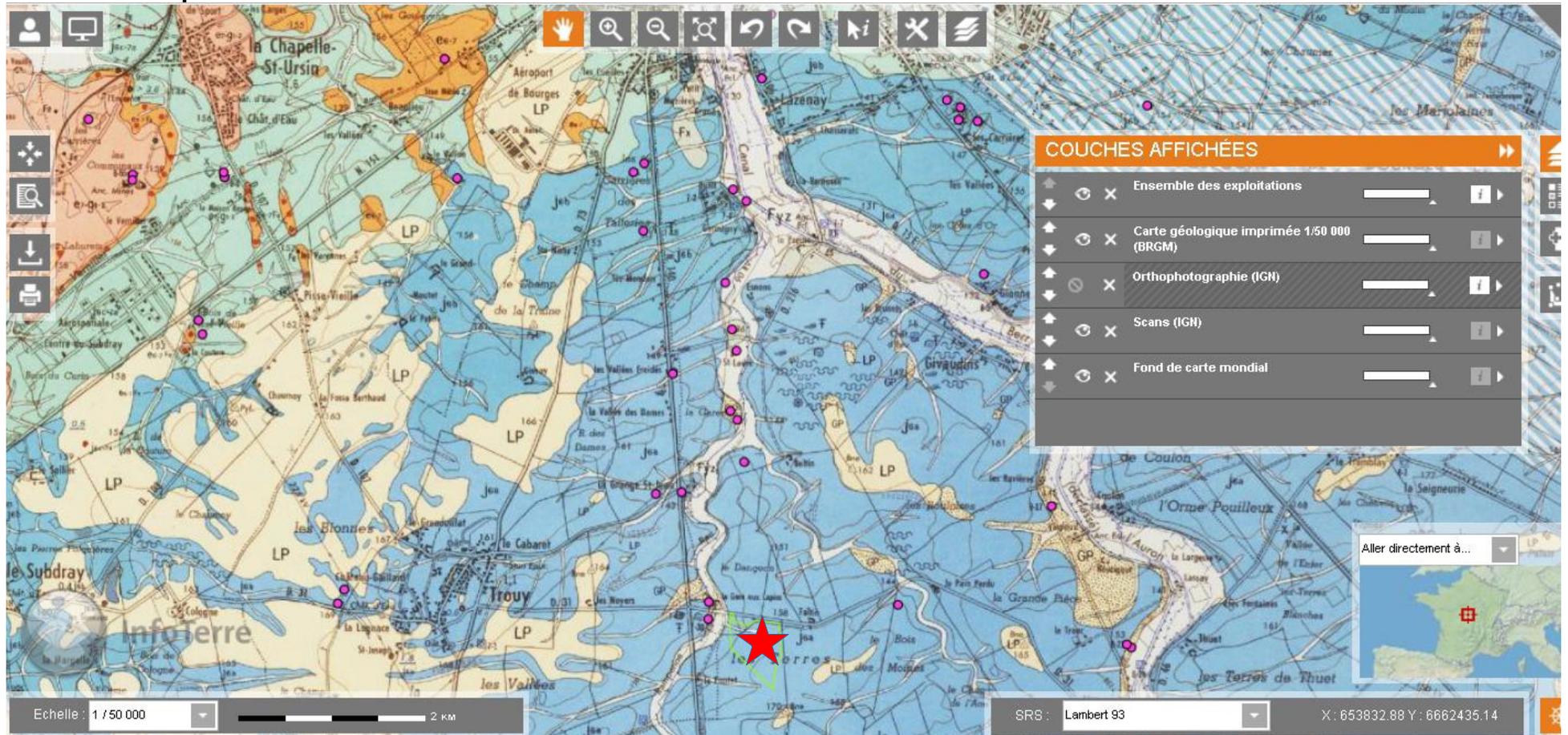
<p>nécessité de la cimentation. Les professeurs choisiront des exemples de roches sédimentaires détritiques.</p>	<p>- Reconstituer un paléoenvironnement de sédimentation à partir de l'étude d'une roche sédimentaire, en appliquant le principe d'actualisme.</p>	<p>le lit de la Loire (galets montrant l'érosion et le transport des roches issues du Massif Central).</p> <p>Reconstituer le paléoenvironnement à partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Du calcaire crayeux de Bourges à la carrière de Montigny ou du Briou (présence de coraux... c'était les Bahamas). - Sur les murs d'un monument construit en partie en calcaire crayeux de Bourges (lycée Jacques-coeur, palais Jacques-coeur, portails nord et sud de la Cathédrale, ancienne maison dans la ville de Bourges, mairie...).
<p>Érosion et activité humaine. Connaissances : L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins. Par ailleurs, l'activité humaine peut limiter ou favoriser l'érosion, entraînant des risques importants dans certaines zones du globe. Des mesures d'aménagement spécifiques peuvent limiter les risques encourus par les populations humaines. Objectifs : les élèves comprennent que l'érosion a des implications dans leur vie de tous les jours, tant du point de vue des matériaux utiles à l'humanité que des risques liés à l'érosion. Précisions : on s'appuiera ici sur un ou deux exemples de risques liés à l'érosion pour montrer que les sociétés humaines ont à prendre en compte ce risque. Une étude exhaustive de tous les risques n'est pas attendue.</p>	<p>- Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien. - Identifier des zones d'érosion (déserts, littoraux, sols, éboulements) et les risques associés, comme les moyens de prévention mis en œuvre. - Utiliser des bases de données ou des images pour quantifier l'importance des mécanismes d'érosion actuelle et éventuellement la part liée aux activités humaines.</p>	<p>Visite d'une carrière pour utilisation locale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De sables des cours d'eau (de la Loire, du Cher) ou terrestres (cf tableau des carrières locales). - De roches servant à la construction (calcaire oolithique de la Celle, calcaire crayeux de Bourges (Val d'Auron, jardin de Lazenay, du Briou), calcaire lacustre (de la chapelle Saint Ursin ou de Saint Florent), grès (Morogues, les aix d'Angillon, Montigny, Crézancy en sancerre). - De roches servant à la formation de granulats (Montigny, GSM ou les grands usages au Subdray, gare aux lapins à Trouy...). - D'argile avec les potiers de la Borne. <p>Étude des roches au choix la chapelle du lycée, le palais Jacques-Coeur ou la Cathédrale avec recherche des roches et</p>

		<p>des carrières ayant servi à leurs constructions (au choix, une carrière de calcaire crayeux, de calcaire lacustre, de calcaire à entroques, de calcaire fin de Charly).</p> <p>Étude d'érosion au niveau d'un champ de vignes et solutions (cf en dessous).</p>
<p>Agrosystèmes et développement durable. L'augmentation de la population mondiale (près de 8 milliards d'habitants en 2018) pose des défis majeurs, à la fois quantitatifs et qualitatifs, notamment en termes d'alimentation. La compréhension de cet enjeu par les élèves, futurs citoyens, est au coeur de cette thématique : on étudie les caractéristiques des agrosystèmes et identifie les conditions d'une production durable à long terme, notamment grâce à la préservation des sols agricoles et des ressources aquatiques. Ce thème est aussi l'occasion de montrer l'importance de l'acquisition de connaissances et de la mise en oeuvre des démarches scientifiques et technologiques pour optimiser la production agricole en minimisant les nuisances à l'environnement.</p>		
<p>Structure et fonctionnement des agrosystèmes. Connaissances : Les agrosystèmes terrestres ou aquatiques sont gérés afin de produire la biomasse nécessaire à l'humanité pour ses différents besoins (alimentaires, textiles, agrocarburants, pharmaceutiques, etc.). Les caractéristiques des systèmes agricoles varient selon le modèle de culture (agriculture vivrière, extensive ou intensive). Dans plusieurs modèles agricoles, l'exportation d'une grande partie de la biomasse produite réclame l'apport d'intrants pour fertiliser les sols. Notions fondamentales : système ; agrosystème ; intrants (dont engrais et</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recenser, extraire et organiser des informations issues du terrain (visite d'une exploitation agricole, par exemple), pour caractériser l'organisation d'un agrosystème : éléments constitutifs (nature des cultures ou des élevages), interactions entre les éléments (interventions humaines, flux de matière (dont l'eau) et d'énergie dans l'agrosystème), entrées et sorties du système (lumière, récolte, etc.). - Comprendre que l'organisation d'un agrosystème dépend des choix de l'exploitant et des contraintes du milieu, et que ces choix tendent à définir un terroir. - Comprendre comment les intrants ont permis de gérer quantitativement les besoins nutritifs de la population, tout en entraînant des conséquences qualitatives sur l'environnement et la santé. - Réaliser des mesures et/ou utiliser des bases 	<p>Sortie dans un agrosystème type :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vignes près de Sancerre, Bué, Briou, de Quincy ou de Ménetou-Salon.... - Grandes cultures céréalières près de Humbligny. - Vergers de pommes près de Saint Martin d'Auxigny. <p>Discussion avec les propriétaires au niveau des intrants utilisés.</p>

<p>produits phytosanitaires) ; exportation ; biomasse ; production ; rendement écologique.</p> <p>Précisions : l'étude de tous les types d'agrosystème ainsi que des écosystèmes naturels n'est pas attendue.</p>	<p>de données de biomasse et de production agricole pour comprendre la différence entre la notion de rendement agricole (utilisée en agriculture en lieu et place de production) et la notion de rendement écologique.</p>	
<p>Caractéristiques des sols et production de biomasse.</p> <p>Connaissances : En dehors des agents érosifs, la nature et la composition des sols résultent aussi de l'interaction entre les roches et la biosphère, par le biais de plantes, d'animaux et de microbes. La biosphère prélève dans les sols des éléments minéraux participant à la production de biomasse. En consommant localement la biomasse morte, les êtres vivants du sol recyclent cette biomasse en éléments minéraux, assurant la fertilité des sols.</p> <p>Notions fondamentales : notion de biomasse ; réseaux trophiques ; décomposeurs ; cycle de matière.</p> <p>Objectifs : l'organisation, la composition et l'origine des sols sont étudiées à partir d'un exemple local. L'influence de la nature du sous-sol sur les caractéristiques du sol est établie.</p> <p>Précisions : l'étude exhaustive des conditions de formation des sols n'est pas attendue.</p>	<p>- Comprendre (manipulation, extraction, organisation d'informations) les modalités de la formation des sols.</p> <p>- Utiliser des outils simples de détermination d'espèces pour découvrir la diversité des êtres vivants du sol et leur organisation en réseaux trophiques.</p> <p>- Expérimenter pour comprendre (à partir de la composition des engrais) l'importance des éléments minéraux du sol dans la production de biomasse.</p> <p>- Concevoir et mener des expériences pour comprendre le recyclage de la biomasse du sol.</p>	<p>Étude de coupe de sol lors d'une sortie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - À la carrière de Veaugues, du Briou, à Sancerre... - Étude comparée de 2 types de sol. - Récupération d'un sol en forêt et d'un sol de champ cultivé (pour utilisation ultérieure en classe).
<p>Vers une gestion durable des agrosystèmes</p> <p>Connaissances : Les agrosystèmes ont une incidence sur la qualité des sols et l'état général de l'environnement proche de façon plus ou moins importante selon les modèles agricoles. L'un des enjeux environnementaux majeurs est</p>	<p>- Étudier, dans le cadre d'une démarche de projet, des modèles d'agrosystèmes pour comprendre leurs intérêts et leurs éventuels impacts environnementaux (fertilité et érosion des sols, choix des cultures, développement de nouvelles variétés, perte de biodiversité,</p>	<p>Sortie dans un agrosystème en bio ou raisonnée type :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vignes au Briou ou à Sancerre. - Grandes cultures. - Vergers.

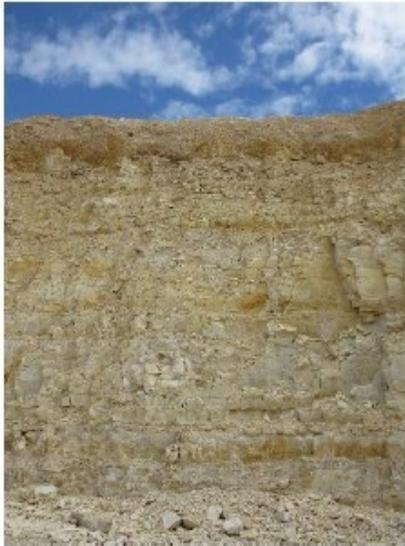
<p>la limitation de ces impacts. La recherche agronomique actuelle, qui s'appuie sur l'étude des processus biologiques et écologiques, apporte connaissances, technologies et pratiques pour le développement d'une agriculture durable permettant tout à la fois de couvrir les besoins de l'humanité et de limiter ou de compenser les impacts environnementaux.</p> <p>Objectifs : par la démarche scientifique, les élèves appréhendent une problématique liée à l'impact environnemental d'un agrosystème et envisagent des solutions réalistes et valides.</p> <p>Précisions : ce thème permet, à partir d'exemples choisis par le professeur, d'identifier des impacts liés aux agrosystèmes et les solutions mises en œuvre pour les réduire, sans chercher à être exhaustif.</p>	<p>pollution des sols et des eaux, etc.). - Adopter une démarche scientifique pour envisager des solutions réalistes à certaines de ces problématiques.</p> <p>- Comprendre les mécanismes de production des connaissances scientifiques et les difficultés auxquelles elle est confrontée (complexité des systèmes, conflits d'intérêts, etc.).</p>	<p>Discussion avec le propriétaire au niveau des problèmes et solutions envisagées (enherbement pour lutter contre l'érosion des sols en herbe ou trèfle, formation de rigoles de récupération en bout de rang...).</p>
---	--	---

D'autres exemples d'observations :

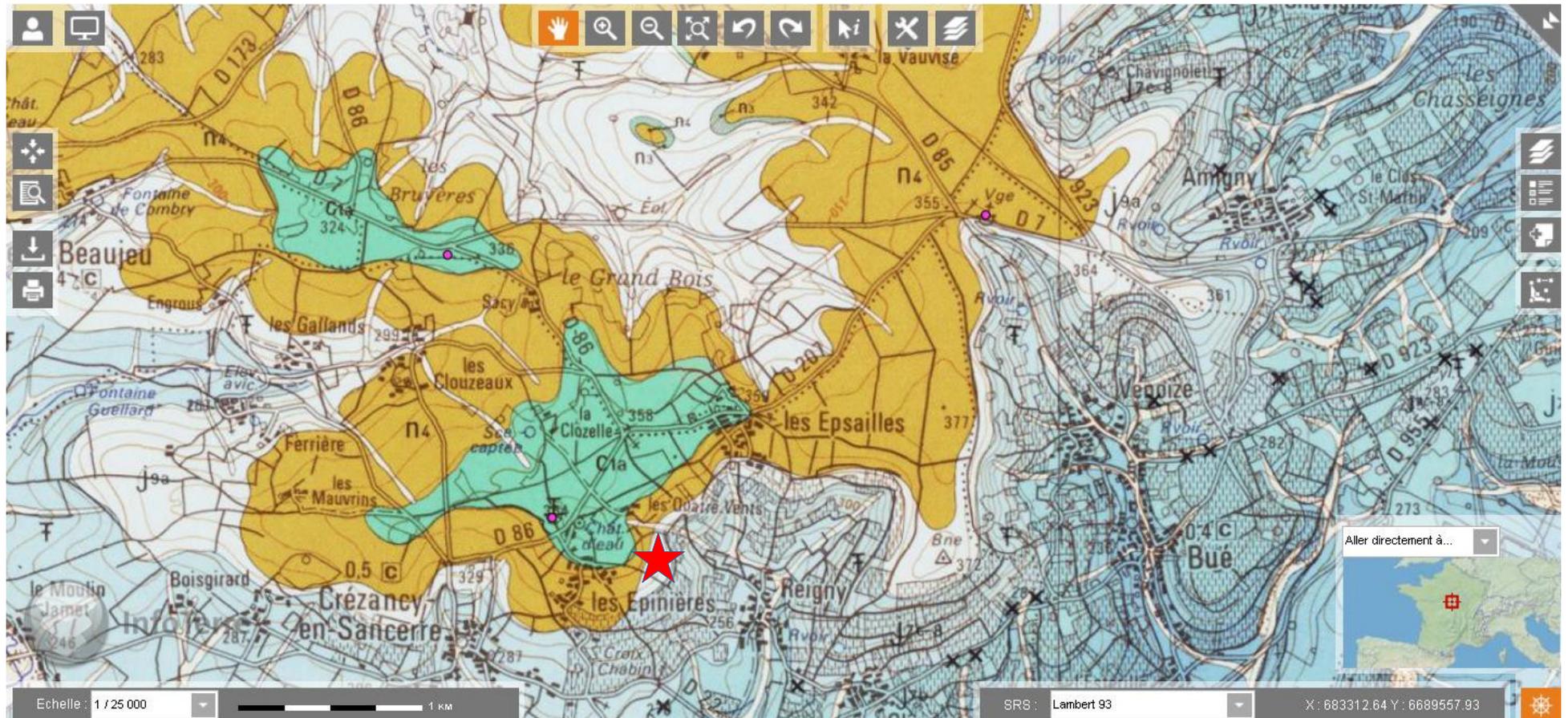


Localisation de la carrière la gare aux lapins.

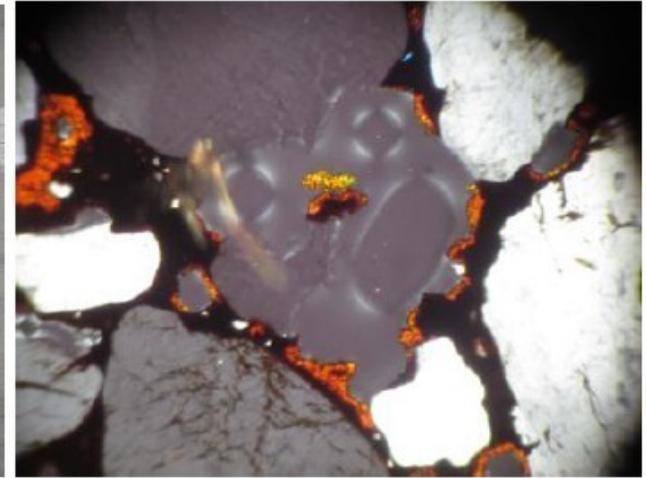




Exemple de visite de site possible : la gare aux lapins avec figures de cryoturbation



Localisation de l'entreprise avec grès à Crézancy en Sancerre



Exemple d'observations possible au niveau des grès de Crézancy en Sancerre (+ lame Nublat sur grès local)



Exemple d'observations possible autour de Morogues



Contacts pour les collègues:

- Mairie de Morogues pour église et stade : 02 48 64 41 94
- M. Millet pour carrière du Briou, vignes + calcaire crayeux de Bourges avec carrières pour paléoenvironnement et érosion des vignes / enherbement : 02.48.79.05.85 Site : www.vins-sancerre-millet.com/
- Entreprise Fino pour les grès de Crézancy en sancerre : 02 48 79 07 44
- M. Valentin Carayol pour le Jurassicois tour : 06 86 45 20 18
- M. Christian Tarterat pour carrière de Montigny : 02 48 26 92 16
- M. Chaulet pour la carrière « la gare aux lapins » route de Trouy 18320 Plaimpied : 02 48 25 59 96 ou 06 03 79 47 27

