



ACADÉMIE
NATIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA QUALITÉ

RÉGION ACADÉMIQUE
PAYS DE LA LOIRE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA CULTURE

MINISTÈRE
DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MER,
DE LA PÊCHERIE
ET DE L'ONCTOIRE

2^{ème} partie

Présentation de quelques éléments du BO :

1

A la recherche du passé géologique de notre planète

Trois exemples classiques :

Les granitoïdes de Flamanville et d' Athis

Le bassin molassique Franco-Suisse



RÉUSSITE
INSERTION
SOLIDARITÉ
COOPÉRATION



Dans cette 2^{ème} capsule, quelques éléments du programme de géologie; me sous – thème « à la recherche du passé géologique de notre planète seront présentés.

Puis trois exemples classiques seront étudiés :

- Le granitoïde de Flamanville
- Celui d'Athis dans le secteur de Condé sur Noireau
- Le bassin molassique Franco-Suisse



ACADÉMIE NATIONALE DE GÉOLOGIE
REGIONS ACADÉMIQUES
PARIS DE LA LOIRE
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE
DE L'ENVIRONNEMENT, DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE, DE LA MER ET DE LA PÊCHERIE

A la recherche du passé géologique de notre planète

Le temps et les roches

- Approfondir l'exploitation des supports cartographiques.
- Faire un nouvel usage de la carte de France au millionième, articulé sur les données chronologiques

Les traces du passé mouvementé de la Terre

- Mobiliser les acquis sur la tectonique globale pour reconstituer l'histoire géologique de la Terre et notamment sa paléogéographie.





Dans le thème de terminale spécialité intitulé : La Terre, la vie et l'évolution du vivant, le sous – **thème à la recherche du passé géologique de notre planète** vise à **renforcer la compréhension des géosciences.**

Il permet de proposer aux élèves **une explication cohérente, de son état, de son fonctionnement et de son histoire.**

Dans un 1^{ère} temps, intitulé le temps et les roches, il est proposé de rechercher comment un objet géologique témoigne d'une histoire que l'on peut reconstituer en **appliquant des méthodes chronologiques.**

Il s'agira par exemple d'identifier des relations géométriques à l'échelle des affleurements et de faire en parallèle un nouvel usage de la carte géologique.

Dans un 2^{ème} temps, il s'agit de découvrir et d'interpréter **les traces des mobilités tectoniques passées.**

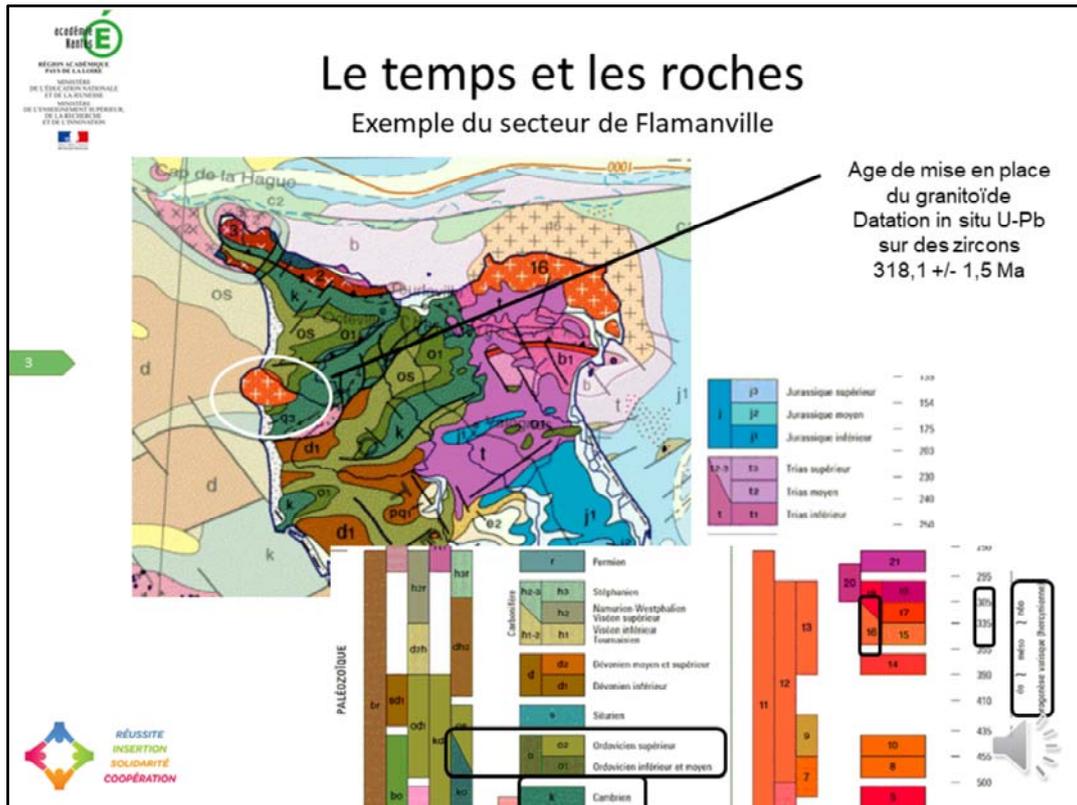
Ce programme prolonge ainsi la compréhension globale de la **dynamique terrestre** étudiée en 1^{ère} concernant la structure du globe et les caractéristiques de la mobilité horizontale de la lithosphère.

Les élèves sont invités à appréhender les **méthodes du** géologue lors de l'exploitation des données de terrain obtenues au cours d'une sortie.

A l'image d'une « enquête policière », Il s'agit d'apprendre à rechercher et à comprendre le passé géologique de notre planète, en utilisant les différents

fff

moyens mis à disposition.



Dans cette première partie, nous allons approfondir l'usage de la carte géologique au 1/1000 000 à partir d'exemples classiques ou régionaux.

Au niveau de la presqu'île du Cotentin, nous allons étudier le pluton le plus visité et l'un des plus pédagogiques en France.

Nous pouvons amener les élèves à raisonner à partir des relations géométriques, afin de situer chronologiquement le granitoïde bien connu de Flamanville.

Il est facile de situer ce batholithe comme postérieur aux formations géologiques qu'il recoupe.

L'examen de la légende permet de dater les terrains situés autour du pluton à l'Ouest de la presqu'île, ces terrains appartiennent au Paléozoïque.

Le numéro 16 indiqué permet de préciser avec la légende l'âge du granitoïde, il aurait cristallisé entre 305 et 335 Ma. Ces données ont été obtenues par des méthodes de datation absolue connues à la date de production de la carte. Il convient de noter que jusqu'à une publication de 1990, l'intrusion de ce pluton était considérée comme post-tectonique, modèle justifié par le recoupement des structures plissées environnantes.

Une publication du BRGM de 2018 précise cet âge grâce à une datation in situ U-Pb sur des zircons. Ce pluton se serait mis en place il y a 318,1 +/- 1,5 Ma, ce qui est plus ancien que les résultats obtenus par de précédentes datations par les méthodes Rb-Sr et K-Ar sur biotite (entre 299 et 316 Ma).

Le contexte géodynamique est indiqué dans la légende de la carte, cette intrusion s'est déroulée au cours de l'orogénèse varisque.

La datation absolue permet progressivement d'affiner l'âge de l'objet et de reconstituer le contexte de sa mise en place.

On remarque sur cette carte, que la majorité des terrains situés à l'Est à l'exception des granites sont sédimentaires et appartiennent au mésozoïque ou au cénozoïque ; ces terrains recouvrent les terrains de l'Ouest et se sont déposés sur la plaque après l'orogénèse varisque.

Pour conclure, les relations géométriques permettent de reconstituer la chronologie relative d'événements géologiques de différentes natures.

La légende de la carte au 1/1000000 permet de préciser l'âge absolu des objets étudiés et le contexte géodynamique lors de leur mise en place.

L'ensemble de ce données sont valables au moment de la publication de la carte, en 2003 ou de sa révision.

Des photos de terrain

<https://geologie.discip.ac-caen.fr/paleozoi/flamanville/flamanville.htm>

<https://planet-terre.ens-lyon.fr/image-de-la-semaine/img319-2010-06-14.xml>

Notice BRGM de la carte au 1/50 000

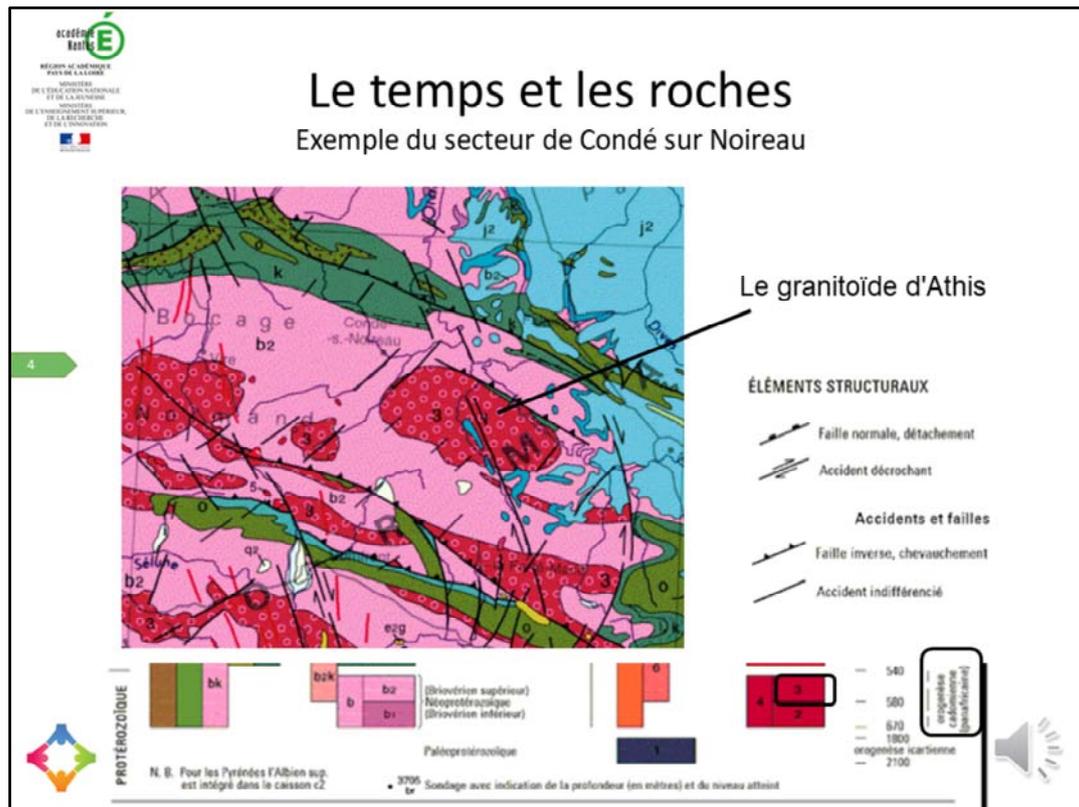
<http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0072N.pdf>

Publication historique de 1990

https://www.researchgate.net/publication/227824032_The_Flamanville_Granite_Northwest_France_An_unequivocal_example_of_a_syntectonically_expanding_pluton

Publication BRGM de 2018 - datation

<http://geofrance.brgm.fr/sites/default/files/upload/documents/gf5-1-2018.pdf>



Le secteur de Condé sur Noireau présente le granitoïde d'Athis qui est injecté dans le Briovérien supérieur (b2).

Le principe de recoupement peut s'appliquer ici au granitoïde mais également à de nombreuses structures dans cette zone (failles, accidents décrochants, chevauchements)

L'étude de terrain complétée par l'étude de la carte au 1/50 000 et sa notice (qui date cependant de 1993) montre également le développement d'une auréole de métamorphisme.

Ce granitoïde intrusif indiqué avec le numéro 3 apparaît sur la carte au 1/1000 000 avoir un âge compris entre 580 et 540 Ma.

Quant au contexte géodynamique, ce granitoïde est daté plus précisément à 551 ± 28 Ma par la méthode Rb-Sr sur roches totales (d'après une publication de 1988), il se serait donc mis en place au cours de l'orogénèse Cadomienne.

Les alentours et le contour de ce batholithe montrent la présence d'accidents dont certains le recoupent. Ils résulteraient de la tectonique varisque qui lui est bien postérieure.

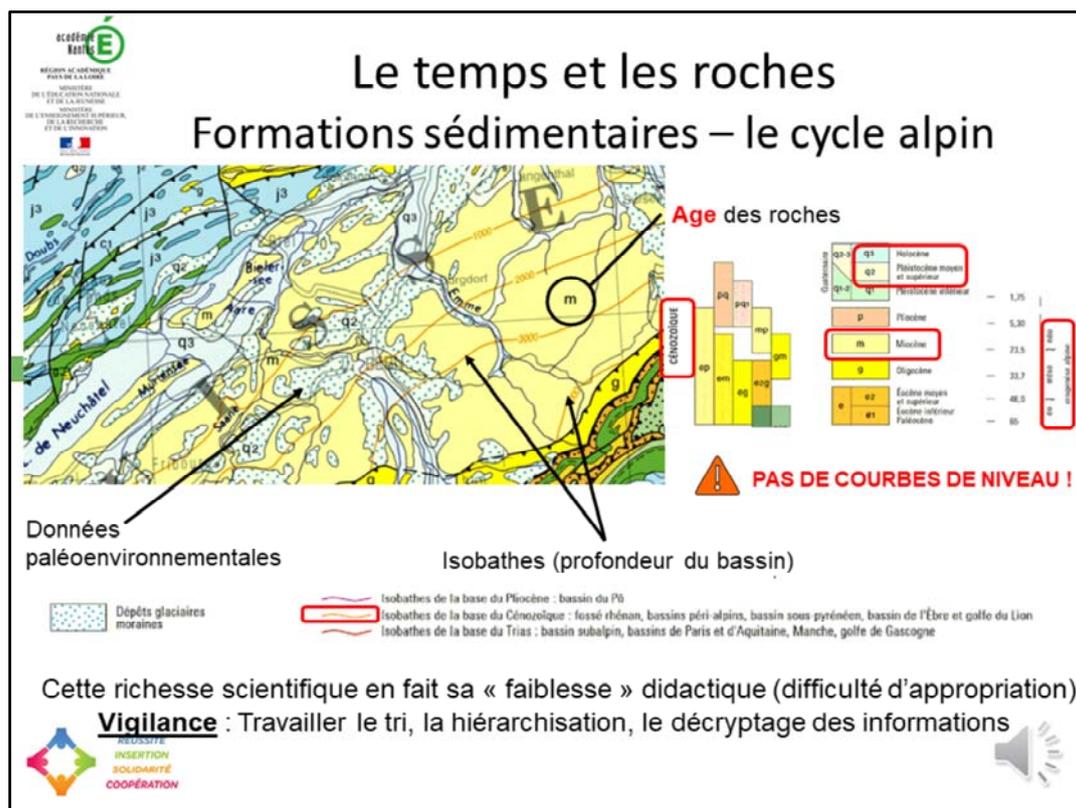
Source : BRGM

Lithothèque Caen

<https://geologie.discip.ac-caen.fr/precamb/athis/athis.htm>

Notice carte géologique Condé sur Noireau

<http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0175N.pdf>



Pour ce qui concerne les formations sédimentaires dans le bassin molassique périalpin, on remarque sur la carte au 1/1000 000 des lignes orangées, il ne s'agit pas de courbes de niveau.

Il semble important d'échanger avec les élèves sur ces indications.

Les isobathes indiquent ici la base du cénozoïque commune à plusieurs bassins ou fossés d'effondrement.

Pour ce qui concerne les formations sédimentaires, la carte fournit aussi l'âge des couches superficielles.

La reconstitution de l'histoire géologique régionale s'enrichit.

On identifie aisément ici le miocène comme faisant partie de l'orogénèse alpine et les dépôts glaciaires, les moraines du quaternaire du pléistocène et de l'holocène.

La richesse scientifique de la carte en fait ici sa faiblesse didactique, il est difficile de tout s'approprier. Il convient donc d'aider les élèves à trier, hiérarchiser et décrypter les informations qu'elle présente.

Occidant Nat
Région de Vendée
Pays de la Loire
Ministère de l'Éducation Nationale
et de l'Enseignement Supérieur
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de l'Énergie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

géoportail

Apport des SIG

6

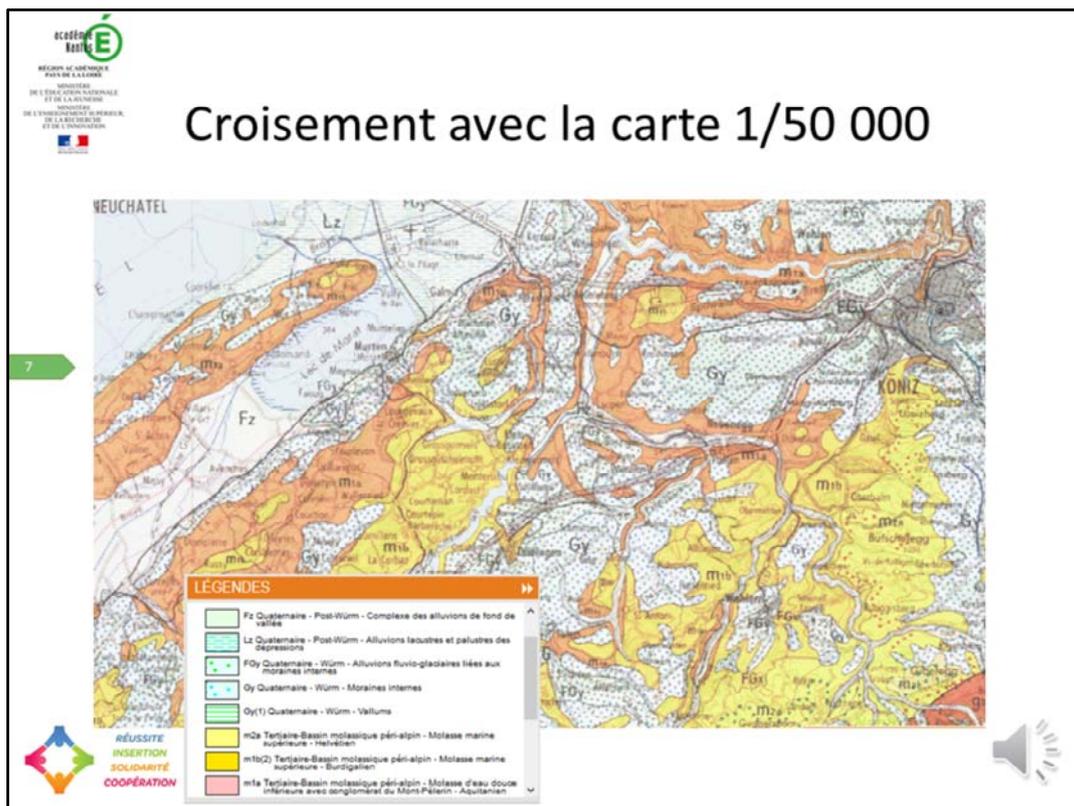
Bassin molassique
péri-Alpin

Neuchâtel
Fribourg
Yverdon-les-Bains

Google Earth

REUSSITE
INSERTION
SOLIDARITÉ
COOPÉRATION

Que l'on choisisse, Géoportail en haut ou Google Earth en bas, le croisement SIG et carte géologique au 1/100 000 fournit une dimension spatiale de « terrain » dans cette région. On accède à des données topographiques, le relief en creux repérable permet de donner sens aux isobathes de la carte dont la représentation n'est pas évidente pour les élèves. La question se pose alors de la profondeur de ce bassin... Il a donc été partiellement rempli au cours du temps.



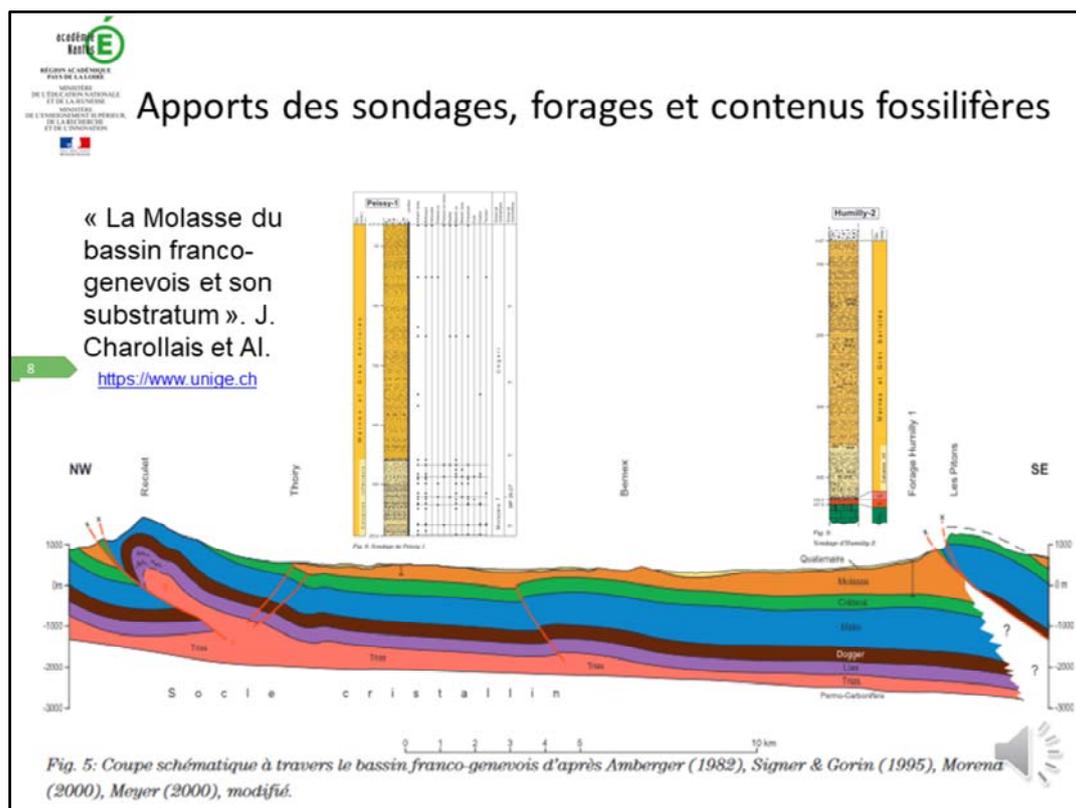
Le remplissage du bassin flexural péri-alpin pourra être éventuellement complété par l'étude de la carte au 1/50 000 (papier ou en utilisant l'application Infoterre). On y trouve des molasses d'eau douce (m1a) puis des molasses marines.

Les Moraines internes (Gy) du Würm puis les alluvions fluvioglaciales permettent d'envisager le refroidissement associé à cette période du quaternaire.

L'histoire géologique de la région prend forme en mobilisant le principe de superposition et la notion de roches détritiques sédimentaires résultant de l'érosion des reliefs et accumulées dans un bassin sédimentaire.

Ces notions étudiées en seconde sont ici à remobiliser.

Source BRGM et Infoterre



On rappellera ici le fait que la carte n'est qu'un modèle interprétatif à une période donnée, l'étude de nombreux échantillons de la Molasse provenant de forages et de travaux de génie civil effectués durant une trentaine d'années dans le bassin franco-genevois, permet d'apporter de nouvelles précisions d'ordre stratigraphique. Principe de continuité, identité paléontologique peuvent être approfondis s'appuyant sur un document publié en 2007 par Jean Charollais et ses collaborateurs Al. De l'Université de Genève et du Muséum d'Histoire naturelle de la Ville de Genève

Le document « La Molasse du bassin franco-genevois et son substratum ».

https://www.unige.ch/sphn/Publications/ArchivesSciences/AdS%202004-2015/AdS%202007%20Vol%2060%20Fasc%20-3/01_Charollais%20al_60_2.pdf