

# Ressources pour la préparation de l'épreuve de géologie – concours G2E et ENS

## Comment analyser une carte géologique ?

### 1. La localisation

La plupart du temps, le nom de la carte ne vous dira rien, sauf s'il s'agit d'une très grande ville. Comment se repérer ?

- Les noms des 8 cartes encadrant votre carte sont donnés sur les côtés : il y a plus de chance que vous connaissiez une ville dans la région.
- Les coordonnées géographiques (longitude, latitude) (voir annexe) :
  - en longitude, la France métropolitaine va de 4°W (Brest) à 8°E (Strasbourg), et jusqu'à 10°E en Corse.
  - en latitude, elle va de 51°N (Dunkerque) à 51°N à 42°N (Perpignan), et jusqu'à 41°N en Corse.
- Si la carte géologique au 1/50 000 est à disposition, repérez votre carte grâce à ses coordonnées.

Les altitudes doivent être étudiées aussi, en particulier par des points cotés (au niveau de fonds de rivières, de croisement de routes, de sommets).

- 0-200 m : plaine (bassins sédimentaires)
- 200-500 m : collines (bordures de bassins sédimentaires et massifs anciens)
- 500-1800 m : moyenne montagne (Massif Central, Vosges, Jura, parties basses des Alpes et des Pyrénées et de la Corse)
- > 1800 m : haute montagne (Alpes, Pyrénées, Corse).

### 2. Identifier la/les structure(s) de la carte – schéma structural

Cette question est centrale et est un prérequis indispensable.

- Terrains sédimentaires ? volcaniques ? plutono-métamorphiques ?
- Si sédimentaire : structure tabulaire ? monoclinale ? plissée ?
  - tabulaire : aspect en feuille de chêne, pas de gradient d'âges
  - monoclinale : aspect en feuille de chêne, avec gradient d'âges, rechercher des buttes témoin et des cuestas
  - plissé : identifier des symétries et des terminaisons péricleinales, voire des figurés d'axes de plis ; rechercher des « V » dans les vallées pour argumenter le pendage des couches.
- et les failles ?
  - si rectilignes → fort pendage → souvent décrochantes ou normales, rarement inverses
  - rechercher des « V » dans les vallées pour identifier les pendages
  - rechercher les failles majeures = celles qui traversent toute la carte
  - attention : un figuré de pendage (un « T ») ne désigne **jamais** le pendage d'une faille
- y a-t-il plusieurs zones de structures différentes ? et surtout, quelle est la chronologie relative des différentes zones ?
  - s'appuyer sur la légende (= connaître l'échelle des temps géologiques)
  - utiliser les principes de chronologie relative (recoupement et superposition, en particulier)
- c'est souvent le cas à l'interface entre deux ensembles géologiques :
  - bordure d'un bassin en discordance
  - nappe de charriage alpine ou pyrénéenne
  - coulées de basalte sur un socle et/ou un bassin sédimentaire
  - bassin d'effondrement encadré par des failles bordières normales

Faire un **schéma structural** est indispensable dans de telles régions.

- chercher des points triples (justifier qu'il y a bien deux zones de structures différentes)
- identifier la nature du contact entre les deux zones : contact normal (= stratigraphique → discordance) ou anormal (= tectonique = mise en contact par une faille)
- en région sédimentaire, identifier les axes des plissements et/ou les directions (= barre supérieure du « T ») des pendages

### 3. En région sédimentaire, proposer une coupe

Une coupe est un plus qui donne une interprétation 3D de la région, et permettra aussi au jury de mesurer l'étendue de vos compétences. Il n'a pas toujours utile de faire une coupe, mais cela s'y prête :

- dans les régions sédimentaires plissées (faire la coupe perpendiculairement à l'axe d'un pli)
- au niveau d'une discordance

- au niveau d'une cuesta ou d'une butte témoin
- au niveau d'un cône volcanique

#### **4. Reconstituer l'histoire géologique régionale**

La finalité est la plupart du temps la reconstitution de l'histoire géologique régionale. Quand l'histoire est polyphasée, toujours partir des événements les plus récents, et aller vers le plus ancien, pour éviter les incohérences. Il faut avoir en tête quelques événements marquants de l'histoire de la France métropolitaine.

- Veillez à toujours donner un sens fort aux structures décrites. Une discordance raconte l'histoire d'une roche sédimentaire déformée dans une chaîne de montagne, puis érodée, avec dépôt d'un nouveau sédiment suite au retour de la mer. C'est donc un événement majeur à l'échelle régionale, voire planétaire. Deux discordances visibles : la discordance cadomienne (cambro-ordovicien), la discordance hercynienne (carbonifère-permien).
- un dépôt discordant de sédiments marins au miocène dans la moitié sud correspond à la transgression marine bien connue.
- les nombreux fossés d'effondrement du Massif Central à l'Alsace sont d'âge oligogène, et correspondent à une extension qui a affecté toute l'Europe occidentale à cette époque.
- la très grande majorité des cônes, dykes, necks et coulées du massif central et du Languedoc datent du cénozoïque récent ou du quaternaire (moins de 5 Ma), et donc très récents.

#### **5. Se poser la question des ressources**

N'hésitez pas à vous poser la question des ressources géologiques.

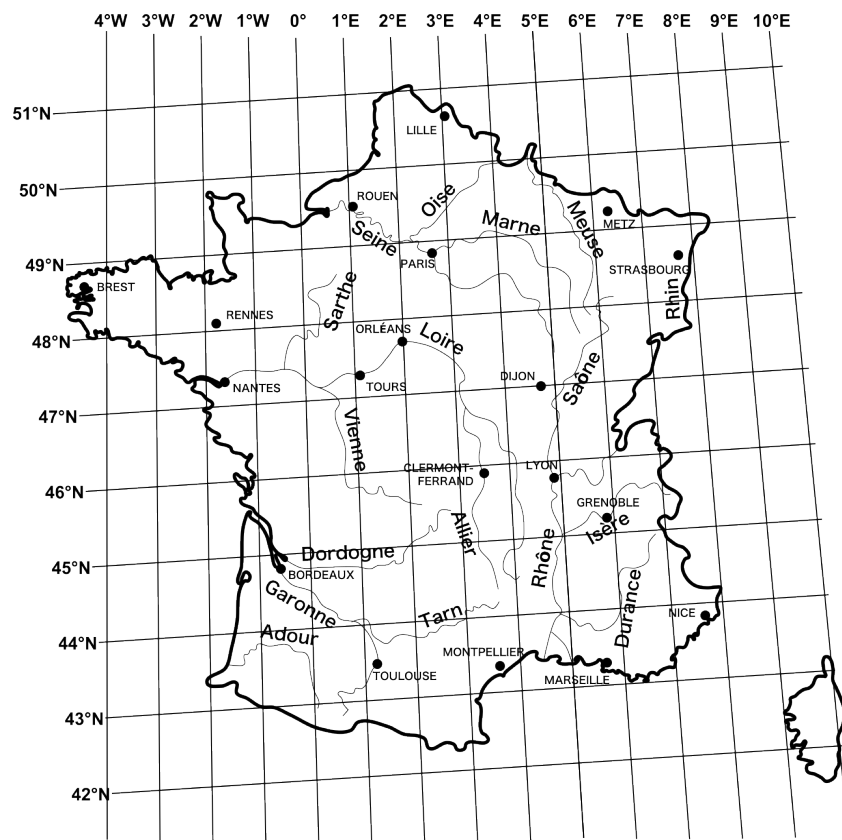
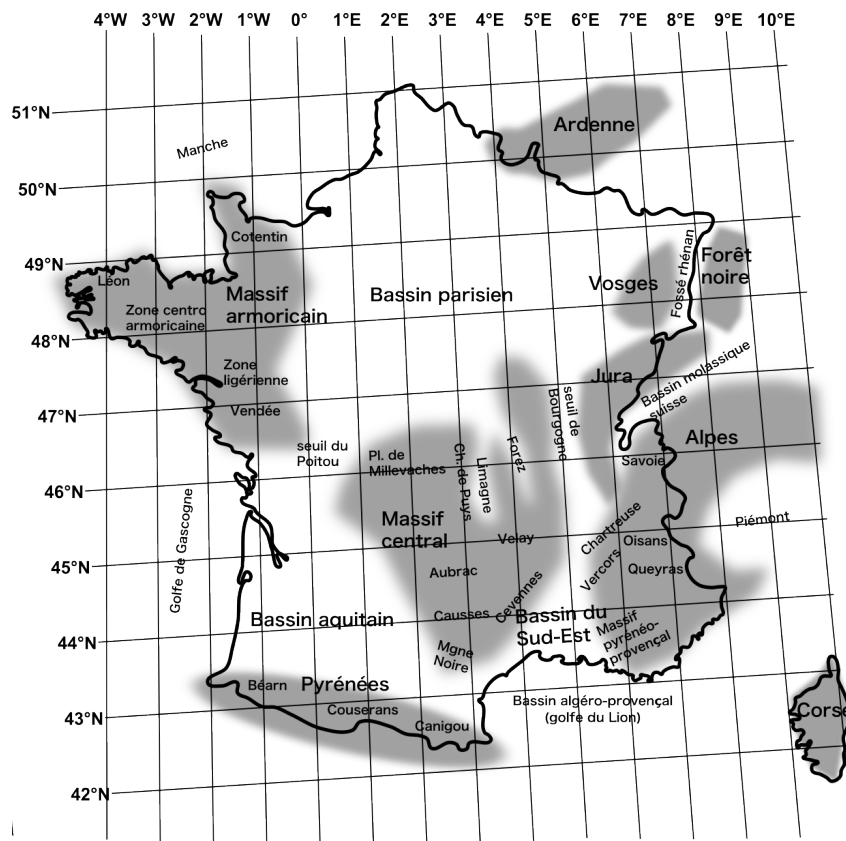
- La plupart des roches ont servi à construire des bâtiments jusqu'au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, et aujourd'hui plutôt des gravats.
- Les calcaires et marnes sont utilisés pour faire du ciment et de la chaux.
- Ne pas oublier les charbons, courants dans les bassins d'effondrement de la chaîne hercynienne, à l'affleurement (massif central, Alpes) ou en profondeur (Lorraine, Nord-Pas-de-Calais). Ils ne sont plus exploités aujourd'hui, mais ont profondément marqué l'économie, le paysage, la société, la culture...
- De nombreux gisements de fer sont constitués par des oolithes ferrugineuses, comme la minette lorraine
- Cuirasse latéritique/bauxite : minerai d'aluminium
- Kaolinite : utilisé pour la porcelaine
- Métaux utiles/précieux (or, manganèse, lithium, cuivre, uranium, argent, baryum), souvent dans des zones de circulation hydrothermale, à proximité de plutons ou de chambres magmatiques actives, ou tout simplement au sein de plutons
- Ne pas oublier la géothermie, dans des zones de magmatisme actif (Massif Central, Antilles, Réunion) ou d'amincissement crustal (Alsace, Limagne, Forez).

## 6. Quelques cartes classiques

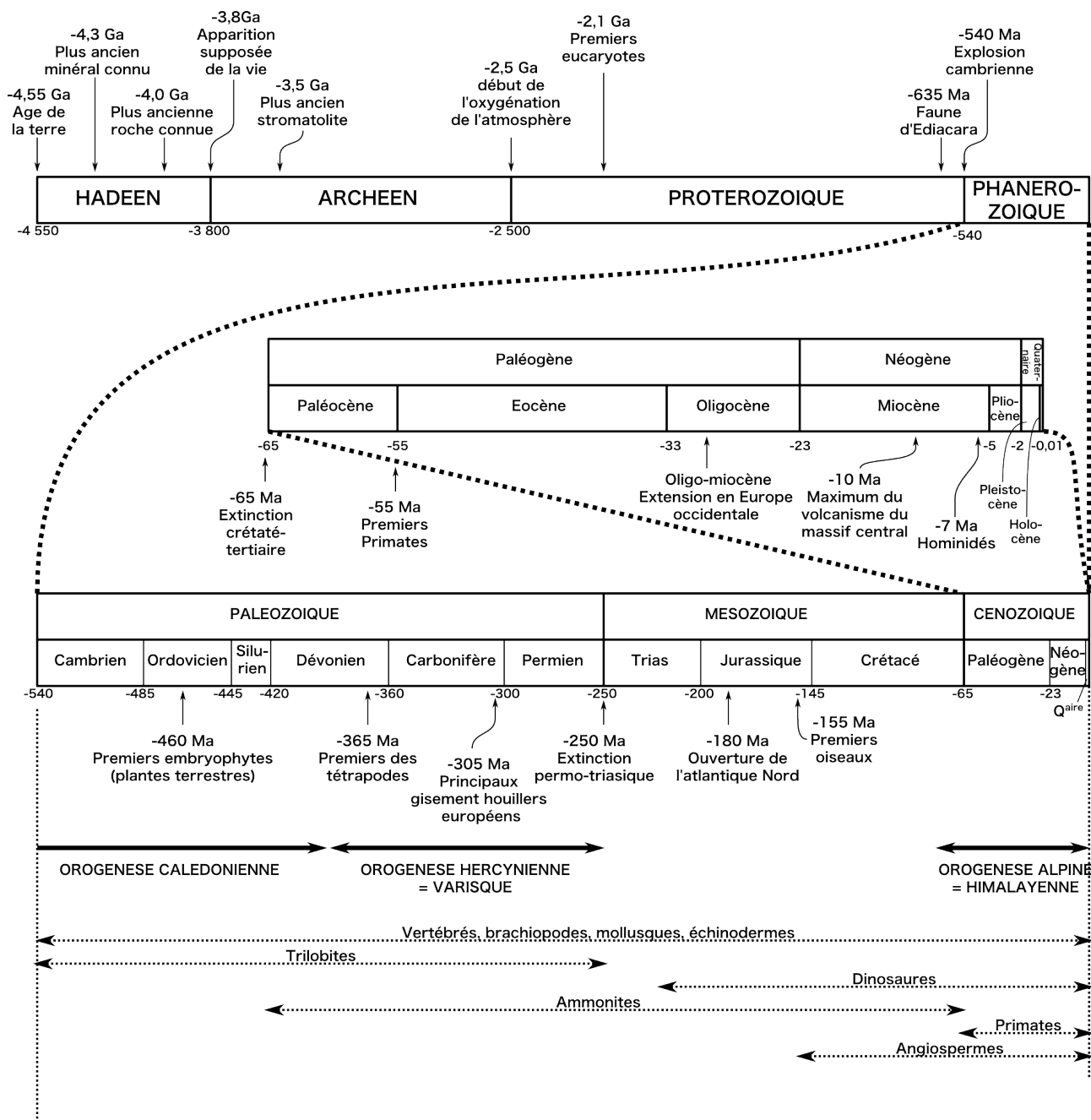
Les cartes à disposition en salle Barré-Sinoussi sont classiques, dans la mesure où leur niveau de complexité est modéré, et où elles sont caractéristiques d'un des grands ensembles géologiques français visibles sur la carte au 1/1 000 000.

| carte                           | région                                                  | intérêt                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Annecy (1/250 000)</b>       | Alpes du Nord (carte à grande échelle)                  |                                                                                     |
| <b>Chambéry</b>                 | Alpes du Nord                                           | chaînon subalpin, plis, chevauchements                                              |
| <b>Clermont-Ferrand</b>         | Auvergne                                                | fossé de Limagne, chaîne des Puys, socle hercynien                                  |
| <b>Condé-sur-Noireau</b>        | Basse Normandie                                         | massif armoricain, plissements, discordances                                        |
| <b>Falaise</b>                  | Basse Normandie                                         | massif armoricain, plissements, discordances                                        |
| <b>Gap (1/250 000)</b>          | Alpes du Sud (carte à grande échelle)                   |                                                                                     |
| <b>Grenoble</b>                 | Alpes du Dauphiné                                       | chaînon subalpin, modelé glaciaire                                                  |
| <b>L'Isle-Adam</b>              | Bassin parisien                                         | structure tabulaire, érosion, loess                                                 |
| <b>La Javie</b>                 | Alpes du Sud                                            | plis, nappes de charriage                                                           |
| <b>Larrau</b>                   | Pyrénées occidentales                                   | plis, failles, chevauchements                                                       |
| <b>Lavelanet</b>                | Pyrénées orientales                                     | plis, failles, chevauchements                                                       |
| <b>Lyon (1/250 000)</b>         | Dauphiné, massif central, jura (carte à grande échelle) | Jura, chaînon subalpin, bassin molassique de Valence, bassin houiller de St-Etienne |
| <b>Pontarlier</b>               | Jura                                                    | plis jurassiens, failles                                                            |
| <b>Pontoise</b>                 | Bassin parisien                                         | structure tabulaire, érosion, loess                                                 |
| <b>Renwez</b>                   | Ardenne                                                 | massif ancien, discordance hercynienne, bassin parisien                             |
| <b>Riom-ès-Montagnes</b>        | Auvergne                                                | volcanisme, plutonisme                                                              |
| <b>Saint-Girons</b>             | Pyrénées orientales                                     | métamorphisme régional et de contact                                                |
| <b>Saint-Julien-en-Genevois</b> | Jura                                                    | plis jurassiens, failles                                                            |
| <b>Sedron</b>                   | Alpes du Sud                                            | chaînon subalpin, chaîne pyrénéo-provençale                                         |
| <b>Tulle</b>                    | Limousin                                                | massif ancien, métamorphisme régional                                               |
| <b>Vermonton</b>                | Nord Bourgogne                                          | paléoenvironnement, structure monoclinale, cuestas                                  |
|                                 |                                                         |                                                                                     |
|                                 |                                                         |                                                                                     |
|                                 |                                                         |                                                                                     |
|                                 |                                                         |                                                                                     |

## Annexe 1 : se repérer géographiquement



## Annexe 2 : apprendre (ou réviser) l'échelle des temps géologiques



**Moyens mnémotechniques** pour retenir les périodes et époques :

- **Paléozoïque** (540 → 252 Ma) : Cambonne Ordonna Silence et Dévotion aux Carabiniers Permissionnaires (Cambrien Ordovicien Silurien Dévonien Carbonifère Permien)
- **Mésozoïque** (252 → 66 Ma) : Trois Jupiler, Christine ! (Trias, Jurassique, Crétacé)
- **Cénozoïque** (66 Ma → actuel) : les Pales de l'Eolienne d'Oléron Miaulent et Plient, Pleines de Houle (Paléocène Eocène Oligocène Miocène Pliocène Pleistocène Holocène)

Et pour les plus motivé, les étages du Jurassique et du Crétacé :

- Jurassique : Etant Cinéophile, Pliant des Togs, j'Allais Badigeonner des Bateaux Oxydés Qui Titubaient (Hettangien, Sinémurien, Plénbachien, Toarcien, Aalénien, Bajocien, Bathonien, Oxfordien, Kimmeridgien, Tithonien)
- Crétacé inférieur : Bernard Valide Hautement ses Belles Aptitudes d'Alpinisme (Berriasien, Valanginien, Hauterivien, Barrémien, Aptien, Albien)... merci chatGPT !
- Crétacé supérieur : Cette Turpide Connasse Sentait le Camphre en Mastiquant (Cénomanien, Turonien, Coniacien, Santonien, Campanien, Maastrichtien)