

Stage de fin d'études  
3<sup>ème</sup> année d'École d'Ingénieurs

2022 / 2023

# Le patrimoine géologique au sein de la Stratégie Aires Protégées : Etat des lieux et perspectives



Etudiant : Morel Alexis  
Encadrant ENSIL : Camotti Bastos Marilia  
Encadrant entreprise : Rousset Patricia

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Patricia Rousset pour m'avoir tutoré et soutenu durant toute la durée de ce stage de fin d'études. J'ai pu grâce à elle apprendre énormément de choses à propos de la géologie et des aires protégées. Son engagement m'a permis d'effectuer des déplacements pour visiter des sites et rencontrer des acteurs de la protection des espaces naturels, ainsi que des entretiens et des présentations de mes différents travaux.

Je remercie ensuite Julien Chambonnière pour m'avoir accompagné dans la rédaction de mes rapports, et de m'avoir fait participer à des réunions de comités de pilotages départementales. Cela m'a permis d'en apprendre plus sur le monde de la gestion des espaces naturels, et la façon dont les actions sont conduites.

Je remercie également Marilia Camotti pour m'avoir suivi durant le stage, et conseillé sur la rédaction de mon rendu final.

Un grand merci à tous les agents de la DREAL Auvergne-Rhône Alpes pour leur gentillesse à mon égard et la façon dont ils m'ont accueilli dans leurs locaux, ainsi que Olivier Richard, chef du pôle « Politique de la Nature », dans lequel j'étais intégré, et qui m'a permis de présenter mon stage et mes objectifs aux autres agents.

Enfin, je remercie les agents des DDT et tous les différents chargés de missions que j'ai pu rencontrer lors de mes sorties et entretiens, car c'est en partie grâce à eux que j'ai pu obtenir les informations qui m'étaient essentielles à l'élaboration de mes documents.

---

# Sommaire

LISTE DES FIGURES.....	1
LISTE DES TABLES .....	2
INTRODUCTION .....	3
<b>I- Étude bibliographique .....</b>	<b>4</b>
1) Les dispositifs de protection des espaces naturels.....	4
a. Les dispositifs de protection réglementaire prenant en compte le patrimoine géologique .....	5
b. Les dispositifs de protection par maîtrise foncière pouvant prendre en compte le patrimoine géologique .....	6
c. Les dispositifs de protection contractuel pouvant prendre en compte le patrimoine géologique.....	6
d. Les labels .....	7
2) Le patrimoine géologique.....	7
a. L'Inventaire du patrimoine géologique .....	7
b. La Commission régionale du patrimoine géologique (CRPG) .....	9
c. La création d'une fiche géologique .....	10
d. Bilan et analyse de l'inventaire régional (stage réalisé en 2020-2021) .....	11
3) Outils actuellement mobilisables pour la protection des sites d'intérêt géologique .....	12
4) La notion de protection forte .....	13
5) La Stratégie Nationale des Aires Protégées et sa déclinaison régionale .....	14
6) Présentation de la DREAL Auvergne Rhône Alpes .....	15
<b>II- Méthodologie .....</b>	<b>15</b>
1) Elaboration d'un tableau facilitant l'identification des sites prioritaires.....	16
2) Réalisation d'une méthodologie sous forme graphique pour mettre en place un arrêté-liste et un APPG .....	19
3) Rédaction de la « Démarche de mise en place de la protection des sites d'intérêts géologiques (ou géotopes) : Arrêté liste (ALPG) et Arrêté complémentaire (APPG) » sous forme d'un document écrit .....	20
4) Rédaction d'un document permettant de présenter les outils de protection les plus adaptés à la protection du patrimoine géologique .....	20
<b>III- Résultats et interprétations .....</b>	<b>22</b>
1) Tableau facilitant l'identification des sites prioritaires par département .....	22
2) Méthodologie permettant la mise en place d'un arrêté-liste et un APPG .....	26
3) Rapport « Démarche de mise en place de la protection des sites d'intérêts géologiques (ou géotopes) : Arrêté liste (ALPG) et Arrêté complémentaire (APPG) ».....	28
4) Rapport présentant les outils de protection les plus adaptés à la protection du patrimoine géologique .....	28
CONCLUSION .....	30
BIBLIOGRAPHIE .....	34
POINT DEVELOPPEMENT DURABLE .....	34
POINT SANTE/SECURITE .....	34
LISTE DES ABREVIATIONS .....	32
GLOSSAIRE .....	32
RESUME .....	32
ABSTRACT .....	32

## Liste des figures

Figure 1 : Les différents statuts de protection en France .....	4
Figure 2 : Schéma de synthèse du processus de création et de validation d'une fiche de l'INPG <sup>[4]</sup> .....	9
Figure 3 : Critères patrimoniaux et leurs pondérations associées utilisées pour calculer la note totale patrimoniale sur 48 de chaque géosite <sup>[4]</sup> .....	10
Figure 4 : Critères de protection et du nombre d'étoiles utilisées pour calculer la note totale du besoin en protection sur 12 de chaque géosite <sup>[4]</sup> .....	10
Figure 5 : Représentation cartographique des données relatives aux espaces naturels et au patrimoine géologique sous le logiciel QGIS .....	16
Figure 6 : Représentation des données obtenues grâce à l'utilisation de la fonction « i » de QGIS sur un site surfacique, dans ce cas-ci le Puy de Dôme.....	17
Figure 7, Figure 8 : Représentation cartographique du polygone obtenu avec la fonction intersection à gauche (ici en bleu foncé l'intersection de la Réserve naturelle de Cheires et grottes de Volvic avec le site surfacique du Puy de Dôme) et les données obtenues à droite .....	18
Figure 9 : Création d'un nouveau champ « aire » du polygone issu de l'intersection, avec l'aire transformée ici en m <sup>2</sup> .....	18
Figure 10 : Obtention de l'aire du polygone obtenu précédemment en hectare et en m <sup>2</sup> .....	18
Figure 11 : Tableau de pré-sélection des sites prioritaires de l'Ain pour un arrêté-liste .....	24
Figure 12 : Répartition des espaces naturels.....	26
Figure 13 : Répartition en pourcentages .....	26
Figure 14 : Méthodologie graphique pour la mise en place d'un arrêté-liste et un APPG .....	27

## Liste des tables

Tableau 1 : Compte-rendu des entretiens réalisés au cours du stage.....	22
Tableau 2 : Récapitulatif de l'adaptabilité des espaces naturels à la protection du patrimoine géologique .	29

## Introduction

Le 12 janvier 2021 le gouvernement a adopté une nouvelle Stratégie pour les Aires Protégées à horizon 2030. Elle repose sur le constat d'une érosion globale de la biodiversité et de la nécessité d'un réseau suffisant et efficace d'espaces protégés pour assurer l'équilibre des écosystèmes, la survie de nombreuses espèces, ou la préservation des ressources issues de la nature.

La SAP fixe l'objectif de 10 % du territoire national sous protection forte, ce qui comprend les outils réglementaires de protection d'espaces naturels : cœurs de parcs nationaux, réserves naturelles et biologiques, arrêtés préfectoraux de protection de biotopes, d'habitats naturels et de géotopes. La région Auvergne-Rhône-Alpes est actuellement couverte à hauteur de 3 % : la mise en place de nouvelles protections fortes constitue donc un enjeu important. Pour engager des dynamiques de protection dans les territoires, les services de l'État doivent disposer d'un fonds documentaire solide et objectif sur les protections fortes dans la région, afin d'éviter des perceptions erronées et sur-contraignantes de ces dispositifs par les acteurs locaux.

L'inventaire national du patrimoine géologique (INPG) est une initiative de l'État français de recensement du patrimoine géologique français. Cet inventaire est réalisé indépendamment dans chaque région, et placé sous responsabilité d'un service en région du ministère de la Transition écologique : la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). L'inventaire en région Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) a été finalisé et validé au niveau national en mars 2020.

Depuis quelques années, le patrimoine géologique est sujet à une attention croissante dans la protection d'espaces naturels, des dispositifs ont même été mis en place pour les protéger : l'**Arrêté-liste départementale** (Arrêtés préfectoraux fixant les listes départementales des sites d'intérêt géologique) et l'**APPG** (Arrêtés Préfectoraux de Protection de Géotope des sites identifiés sur les listes départementales). D'autres outils tels que les **Géoparc**s et les **Réserves Naturelles Régionales** sont également déployés pour la valorisation et la protection des géotopes.

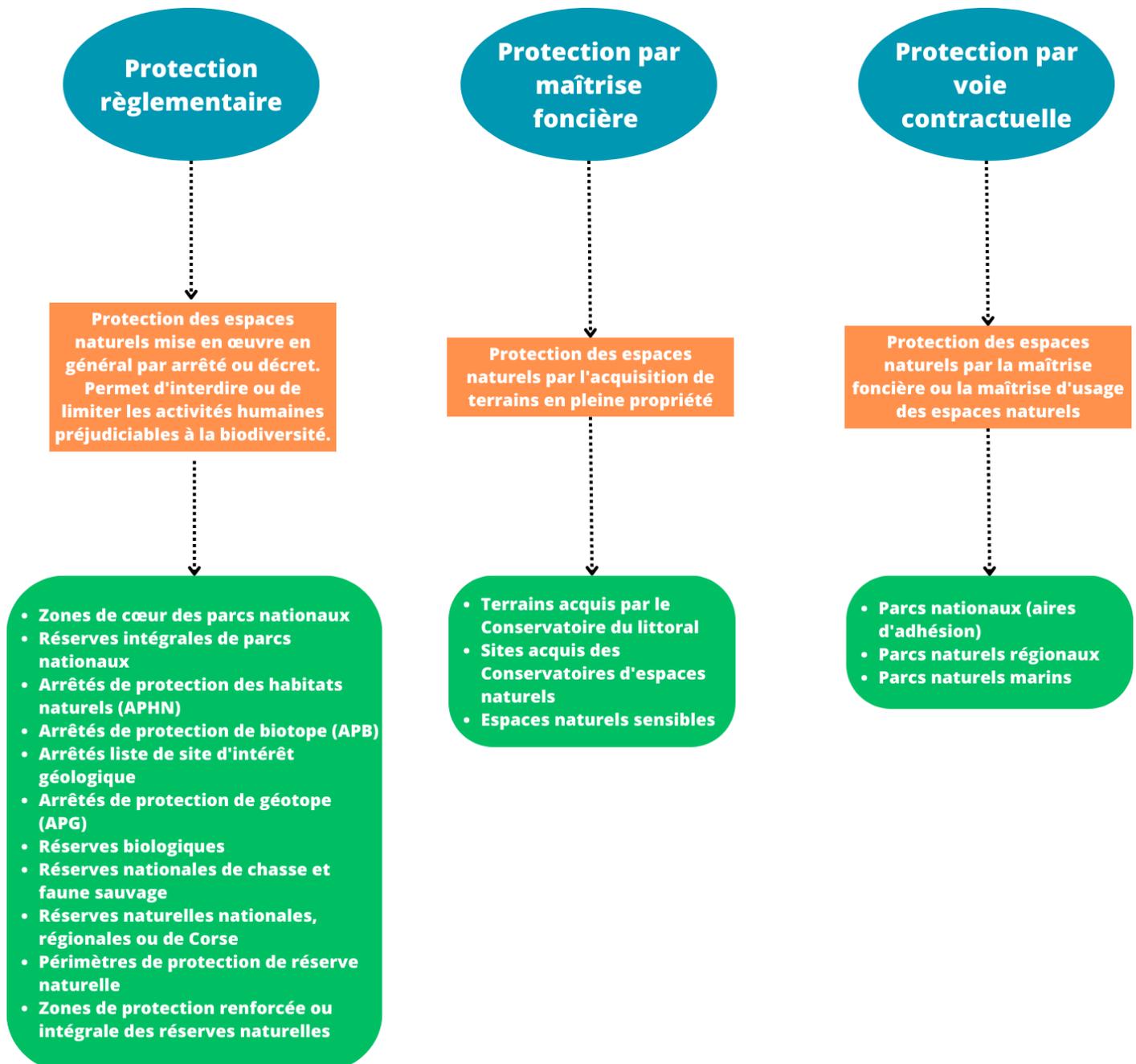
Par ailleurs, la région possède une exceptionnelle richesse géologique : 490 sites en Auvergne-Rhône-Alpes sont intégrés à l'INPG dont certains d'une rareté internationale. Elle présente également une grande richesse écologique, en raison notamment de ses reliefs, la diversité du sous-sol et des sols mais aussi en raison des usages et aménagements historiques et grâce à son climat. En outre, la région AuRA compte déjà 2 cœurs de parcs nationaux, 32 réserves naturelles nationales, 19 réserves naturelles régionales, 23 réserves biologiques, 225 arrêtés préfectoraux de protection de biotope, 1 arrêté préfectoral de protection de géotope, 1 arrêté liste départementale de sites d'intérêt géologique et 2 arrêtés préfectoraux de protection d'habitats naturels.

L'objet de ce stage est alors d'étudier comment mieux intégrer le patrimoine géologique d'une part dans la protection-valorisation d'espaces identifiés pour leur intérêt écologique et d'autre part en faisant un point sur les premiers sites géologiques identifiés à protéger et en proposant ceux qui mériteraient une attention particulière lors des phases à venir. La finalité étant de réaliser un kit de documents destiné aux Directions Départementales des Territoires (DDT) contenant notamment une méthode de travail pour la mise en œuvre opérationnelle de ces protections.

## I- Étude bibliographique

### 1) Les dispositifs de protection des espaces naturels

Il existe trois approches de protection des espaces naturels<sup>[1]</sup> : une approche foncière (acquisition foncière d'une surface), une approche réglementaire (identifier une zone qui sera régie par un certain nombre de normes juridiques) et une approche contractuelle (gestion de l'espace naturel délégué à un tiers dans le cadre d'une convention). L'Office Français de la Biodiversité (OFB) les définit ainsi :



*Figure 1 : Les différents statuts de protection en France*

Comme il est possible de le voir sur la figure 1, il existe plus de dispositifs pour la protection réglementaire que pour les autres approches. Cependant, cela ne veut pas dire que la surface totale protégée est plus importante via la protection réglementaire, et certains dispositifs sont plus adaptés pour la protection du patrimoine géologique, ainsi que sa prise en compte (cf. § I-1)a., p.6 et § I-3), p.13).

### a. Les dispositifs de protection réglementaire prenant en compte le patrimoine géologique

*Les Parcs Nationaux (PN) :* Outils de protection et de gestion, ils sont de la responsabilité de l'état. Leur création, après consultation publique relève d'un décret du ministre chargé de la protection de la Nature. Il existe 11 PN en France actuellement : la Vanoise (1963), Port-Cros (1963), les Pyrénées (1967), les Cévennes (1970), les Ecrins (1973), le Mercantour (1979), la Guadeloupe (1989), La Réunion (2007), la Guyane (2007), les Calanques (2012) et le Parc national de forêts (2019)

Les parcs nationaux couvrent des domaines terrestres et maritimes variés et représentent par leurs périmètres maximums près de 8 % du territoire français (soit plus de 5 millions d'hectares). Ils attirent chaque année plus de 10 millions de visiteurs et sont rattachés à l'Office français de la biodiversité afin de renforcer l'action collective pour préserver la biodiversité et comportent une "aire d'adhésion" délimitée autour d'un "cœur".

Les cœurs de parcs sont des espaces protégés soumis à une réglementation spécifique (articles L331 et suivants, R331 et suivants du Code de l'environnement) qui assure la sauvegarde de leur patrimoine naturel et culturel reconnu comme exceptionnel.

Il y en a 2 dans la région AuRA : la Vanoise et les Ecrins, pour une surface protégée totale de 145 500 ha. Le patrimoine géologique en tant que composante du patrimoine naturel est pris en compte, la valorisation et la protection des glaciers, lacs, cols, sommets et patrimoine archéologique font bien partie des actions menées par les Parcs.

*Les Réserves Naturelles Nationales (RNN) :* Outils de protection et de gestion. Elles sont regroupées en un réseau national, l'association « Réserves Naturelles de France » (RNF) qui comprend une commission du Patrimoine géologique. En avril 2023, le réseau des réserves naturelles compte 169 réserves naturelles nationales sur une superficie totale de 171 070 268 hectares répartis sur l'ensemble du territoire français métropolitain (178 000 hectares) et en outre-mer (67 500 000 hectares dont 67 200 000 pour les terres australes). La géologie, si elle est bien expliquée dans le décret de création, est prise en compte. Il existe 32 RNN dans la région AuRA, pour une surface totale de plus de 59 000 ha soit près d'un tiers de la surface des réserves en métropole.

*Les Réserves Naturelles Régionales (RNR) et Réserves Naturelles de Corse :* Outils de protection et de gestion portés par les Régions (Conseils régionaux et Assemblée de Corse), ces réserves font également partie du réseau RNF. Il en existe 182 pour une surface totale de 41 486 hectares.

Il existe 19 RNR en AuRA pour une surface totale d'environ 3 506 ha. Le patrimoine géologique dans ces réserves est pris en compte en tant que témoin de l'Histoire de la Terre, et il est sujet à la protection au même titre que le patrimoine naturel. Certaines RNR ont même été créés dans cet unique but, notamment celle de Marchon-Christian Gourrat

*Les sites classés et inscrits :* Outils de protection, mais pas de gestion, à l'initiative de la Commission départementale de la Nature, des paysages et des sites. Arrêté ou décret du ministre chargé des sites. Il existe plus de 2700 sites classés et 4500 sites inscrits soit 4 % du territoire national. 5 critères de classement ont été définis pour cet outil : Pittoresque, Historique, Scientifique, Artistique, Légendaire. C'est dans le critère Scientifique majoritairement qu'il est possible de classer des sites pour leur aspect géologique, l'objectif principal étant de préserver un site remarquable. Un site inscrit est un site qui peut être classé par la suite. La protection y est plus faible mais une surveillance est tout de même effectuée. Pour ces 2 types de cas, la réglementation est régie par le Code de l'Environnement. En région AuRA il existe 233 sites classés et 688 sites inscrits. Un grand site peut être géré par un syndicat mixte, un PNR ou un Département. La loi du 2 mai 1930 stipule que « les sites classés ne peuvent être ni détruits, ni modifiés dans leur état ou dans leur aspect, sauf autorisation spéciale délivrée par le Ministre en charge des sites ».

*Les Arrêtés Préfectoraux de Protection (APP) et « arrêtés-liste » :* Outils de protection, mais pas de gestion. Arrêté du préfet du département. La loi du 12 juillet 2010, portant

engagement national pour l'environnement, a étendu le champ d'application des arrêtés de protection de biotope (APPB) et habitats naturels (APHN) aux géotopes (APPG), via le décret n°2015-1787 (donné en annexe 1). Dans l'objectif de protéger le géopatrimoine, 2 outils ont alors été créés :

- l'outil « arrêté-liste départementale des sites d'intérêt géologique », qui confère une protection de l'objet en lui-même de toute destruction ou prélèvement (protection simple - article R411-17-1 I du code de l'environnement), sous réserve que le site respecte un des 3 critères suivants : présente un intérêt scientifique, pédagogique ou historique, constitue une référence internationale, comporte des objets géologiques rares

- l'outil dit « arrêté préfectoral de protection de site d'intérêt géologique » (APPG), qui peut être utilisé en complément de l'arrêté-liste (protection et réglementation d'usages - article R411-17-1 III)

D'après l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) 145 sites géologiques (dont 117 en Bretagne) sont protégés dans le cadre d'arrêté-liste de protection de géotopes (ALPG) dont 28 font l'objet d'un arrêté complémentaire (APPG). Actuellement, 3 APPG ont été mis en place dans la région AuRA et d'autres sont en cours de réalisation. De plus, 1029 APPB sont en place ainsi que 10 APPHN.

### **b. Les dispositifs de protection par maîtrise foncière pouvant prendre en compte le patrimoine géologique**

*Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)* : Outils de protection et de gestion des départements, ils sont mis en œuvre par les conseils départementaux et les sites sont ouverts au public (loi du 18 juillet 1985). Les conseils départementaux peuvent instituer des zones de préemption sur des espaces naturels sensibles, sur lesquels ils peuvent se substituer à tout acheteur. 99 départements mènent cette politique avec un réseau national de plus de 4 000 sites représentant 200 000 ha de nature (Pecquet 2013). Il existe des ENS acquis à 100 % par les départements, ce qui implique une maîtrise foncière totale du site. Les financements des ENS sont obtenus grâce à la taxe d'aménagement sur les sites acquis foncièrement.

*Les Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN)* : Fondés sur le système associatif et œuvrent pour la préservation du patrimoine naturel et des paysages. Les CEN dans la géologie interviennent principalement pour la gestion des sites géologiques ou à caractère patrimonial reconnu et leur valorisation. Ils interviennent ainsi pour la connaissance et la gestion des espaces qui bénéficient déjà d'une maîtrise foncière, ou d'usage (convention, bétail) ou d'un statut réglementaire (réserves naturelles, arrêtés de protection biotope). Les 23 Conservatoires d'espaces naturels gèrent un réseau cohérent et fonctionnel de 4100 sites naturels couvrant 270 000 ha en métropole et outre-mer (Guyane) et sont gérés sur plus de 4 000 communes (soit 1 commune sur 8 en France).

### **c. Les dispositifs de protection contractuelle pouvant prendre en compte le patrimoine géologique**

*Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)* : Outil de développement, ils sont à l'initiative des régions et sont officiellement institués par décret en Conseil d'État. Un PNR est un territoire rural habité, reconnu au niveau national pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère, mais fragile, qui s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine. Les communes qui adhèrent à un parc naturel signent une charte d'engagement portant sur la nature, sa mise en valeur, sa préservation, etc. Ils sont gérés par un syndicat mixte et peuvent être gestionnaires de réserves naturelles, de sites Natura 2000 qui seraient sur leur territoire. En 2021, ils sont au nombre de 58, couvrent 17,2 % de la superficie de la France et concernent environ 6,5% de la population.

*Les sites Natura 2000* : Outils fondamentaux de la politique européenne de préservation de la biodiversité, les sites Natura 2000 visent une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne.

En Europe, le réseau représente 27 522 sites et couvre 18 % des terres et 6 % de la zone économique exclusive. En 2022, la France compte 1 756 sites (dont 221 sites marins et mixtes (67 uniquement marins) ; 403 zones de protection spéciales pour les oiseaux (ZPS) et 1 353 zones spéciales de conservation (ZSC)), couvrant près de 13 % du territoire terrestre métropolitain et 11 % de la zone économique exclusive métropolitaine.

La démarche du réseau Natura 2000 privilégie la recherche collective d'une gestion équilibrée et durable des espaces qui tienne compte des préoccupations économiques et sociales :

- les activités humaines et les projets d'infrastructure sont possibles en site Natura 2000. Pour éviter les activités préjudiciables à la biodiversité, les projets susceptibles d'avoir des incidences sur les espèces et habitats protégés doivent être soumis à évaluation préalable ;
- au quotidien, la gestion des sites Natura 2000 relève d'une démarche participative des acteurs du territoire. Un comité de pilotage définit pour chaque site des objectifs de conservation et des mesures de gestion qui sont ensuite mis en œuvre sous forme de chartes et des contrats co-financés par l'Union européenne.

*Les sites naturels du patrimoine mondial de l'Unesco* : Les sites, proposés par les Etats, relèvent d'une décision du Comité international du Patrimoine naturel. Le statut de protection réglementaire et conventionnel est assuré par l'état. Il y en a 7 en 2023 : le Golfe de Porto (1983), le Mont Perdu (1997), Forêts primaires et anciennes de hêtres des Carpates et d'autres régions d'Europe (2007), Lagons de Nouvelle Calédonie (2008), Pitons, cirques et remparts de l'île de la Réunion (2010), Chaîne des Puys-Faille de Limagne (2018), Terres et mers Australes françaises (2019).

#### **d. Les labels**

*Les grands sites de France* : Attribué par l'état, par le ministère en charge des sites (généralement le ministère en charge de l'Environnement) pour une durée de 6 ans et comme reconnaissance d'une excellence de gestion à des sites classés au titre de la loi de 1930 qui bénéficient d'une grande notoriété et soumis à une fréquentation touristique importante. Le Réseau compte aujourd'hui 51 Grands Sites membres, qui accueillent près de 32 millions de visiteurs et 21 possèdent le label Grand Site de France.

*Les géoparcs* : Ils ont pour objectif de promouvoir les sciences de la Terre auprès du public, protéger le géopatrimoine tout en se souciant du développement économique et social du territoire ainsi mis en valeur (Martini 2000 ; Martini&Zouros 2008). Cette démarche s'inscrit dans le droit fil du développement durable.

Il s'agit d'un réseau international constitué en 2018 de 140 géoparcs dont 73 européens, dont 7 en France (4 en région AuRA), et 37 chinois.

En France, 7 territoires sont labellisés «Géoparc mondial Unesco » : le géoparc de Haute-Provence (en partie calqué sur la RNN géologique de Haute-Provence), les géoparcs portés par les parcs naturels régionaux du Luberon, des Bauges, des Monts d'Ardèche et des Causses du Quercy, le géoparc du Chablais et le géoparc du Beaujolais.

## **2) Le patrimoine géologique**

### **a. L'Inventaire du patrimoine géologique**

En 2002, la loi relative à la démocratie de proximité affirme la nécessité de conduire des inventaires du patrimoine naturel sur l'ensemble du territoire national en incluant le patrimoine géologique (article L.411-5 du Code de l'environnement). Le Ministère en charge de l'environnement a lancé en 2007 la réalisation de l'inventaire dont la déclinaison régionale

est conduite par les DREAL avec l'appui scientifique des CSRPN (Conseils Scientifiques Régionaux du Patrimoine Naturel) et des Commissions régionales du patrimoine géologiques, créées à cette occasion pour les appuyer. Le Muséum National d'Histoire Naturelle et la Commission Permanente du Patrimoine Géologique, créée pour la circonstance, en ont établi la méthodologie présentée dans le Vade-mecum pour l'inventaire du patrimoine géologique national.

L'inventaire consiste à :

- identifier l'ensemble des sites et objets d'intérêt géologique, in situ et ex situ
- collecter et saisir leurs caractéristiques sur des fiches appropriées
- hiérarchiser et valider les sites à vocation patrimoniale
- évaluer leur vulnérabilité et les besoins en matière de protection.

À ce jour, 490 sites ont été recensés dans la région, dont 28 sites validés et rajoutés à l'inventaire en 2022. Chaque géosite possède sa propre fiche descriptive et un code qui lui est associé, pouvant commencer par : RHA (sites de l'ancienne région Rhône-Alpes), AUV (sites de l'ancienne région Auvergne) et ARA (nouveaux sites rajoutés dans la région AuRA). L'inventaire peut être retrouvé sur le site de l'INPN<sup>[2]</sup> et dans les ressources de la DREAL AuRA <sup>[3]</sup>.

Une fiche géologique contient des informations telles que :

- la localisation et la description physique ainsi que l'accès au site
- une description géologique
- une notation des intérêts (géologique, pédagogique, historique, rareté) aboutissant à une note globale et un classement de 0 à 3 étoiles.
- La vulnérabilité et menaces, le niveau de protection et gestion actuel, aboutissant à une note de besoin en protection
- des documents : photos, coupes et bibliographie

Chaque site est décrit avec un intérêt géologique principal, qui peut être :

- Volcanisme
- Stratigraphie
- Paléontologie
- Hydrogéologie
- Ressources naturelles
- Géomorphologie
- Minéralogie
- Géochronologie
- Hydrothermalisme
- Métamorphisme
- Plutonisme
- Sédimentologie
- Stratigraphie
- Tectonique
- Volcanologie

Dans la région AuRA, l'inventaire concerne essentiellement le patrimoine géologique de surface. Il n'inclut pas les grands réseaux karstiques. Le patrimoine ex-situ tel que les collections muséographiques ont été recensées en 2020-2021 mais nécessitent encore une description précise avant d'intégrer l'inventaire.

Les sites inventoriés peuvent être naturels ou anthropiques. Différents types de sites sont inventoriés : affleurements, sources, carrières ou mines, en activité ou non, tourbières, points de vue, ensemble géomorphologique, etc.

Les objectifs de l'INPG sont multiples. En premier lieu il permet d'inventorier tous les sites d'intérêt pédagogique, scientifique et historique avec des fiches descriptives.

L'INPG permet ensuite de faire connaître les sites afin d'assurer leur prise en compte dans les projets locaux, et documents de planification comme les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), les Plans de Gestion des espaces naturels, etc. et également leur protection avec des outils tels que l'Arrêté fixant les listes départementales de « sites d'intérêt géologique » (ALPG) et l'Arrêté Préfectoral de Protection de Géotopes (APPG) dont la démarche est présentée en partie I) de la démarche. L'inventaire est également utile dans la valorisation de ces sites géologiques et encourage la création de labels comme les Géoparks ou encore l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO. Enfin, il a été créé pour sensibiliser le public et soutenir la mise en valeur et l'éducation à l'environnement, au patrimoine naturel et aux paysages.

## b. La Commission régionale du patrimoine géologique (CRPG)

La Commission régionale du patrimoine géologique est un groupe de travail du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel Auvergne-Rhône-Alpes. Elle regroupe des personnes spécialisées dans les domaines de la géologie et a pour mission de s'investir principalement dans la connaissance à travers l'Inventaire National du Patrimoine Géologique (INPG), mais aussi sur toute question de préservation et de gestion de la géodiversité en Auvergne-Rhône-Alpes. Elle se réunit en moyenne 2 fois par an.

La création des CRPG est l'occasion de mettre en place des réseaux d'acteurs de la géologie à l'échelle régionale en associant des scientifiques (universitaires, enseignants, représentants des musées) mais aussi des personnes issues d'associations et de milieux professionnels concernés par le sujet (industrie de carrières, activités nature, ingénierie).

La CRPG élabore la liste des sites qui mériteraient d'être intégrés à l'inventaire. L'actuelle CRPG 2022-2026 est animée par Philippe LEGRAND (vice-président du CSRPN) et coanimée par Fabien HOBLEA.

Elle intervient dans la création et la validation des fiches des géosites, de la façon suivante :

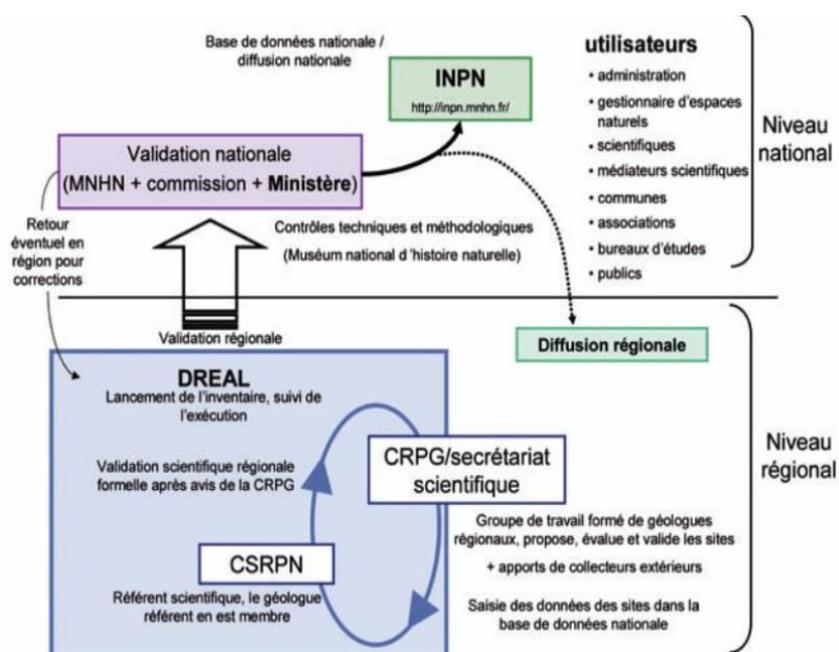


Figure 2 : Schéma de synthèse du processus de création et de validation d'une fiche de l'INPG<sup>[4]</sup>

Le processus de création et de validation d'une fiche est expliqué en détail dans le paragraphe suivant.

### c. La création d'une fiche géologique

La création d'une fiche de l'INPG est un processus qui se réalise à deux niveaux bien distincts (cf. figure 4, p.10). Tout d'abord au niveau régional, la fiche est créée sous l'impulsion de la DREAL par des géologues de la Commission régionale du patrimoine géologique (CRPG) ou des géologues extérieurs spécialistes du géosite consultés par la CRPG. La fiche est ensuite validée au niveau régional par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) et rejoint le niveau national du processus, où elle est inspectée par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). Le MNHN peut décider de la renvoyer en région si elle est jugée pas assez complète ou non conforme aux attentes, ou la valider au niveau national et la publier en ligne (si elle n'est pas confidentielle) sur le site de l'INPN pour qu'elle devienne consultable par le grand public. La méthodologie validée par le ministère en charge de l'environnement pour la création des fiches de l'INPN s'appuie sur deux types d'informations à remplir pour chaque géosite : les critères descriptifs et les critères quantitatifs.

- les critères descriptifs sont simplement des informations à caractère général comme la localisation, l'itinéraire, l'éventuel propriétaire, ou des informations plus techniques comme la description et l'âge du phénomène géologique ou la sous-discipline associée.
- les critères quantitatifs sont un ensemble de critères du géosite auxquels sont attribués une note proposée par le créateur de la fiche. Ces critères appartiennent à deux catégories : le patrimoine ou la protection.

Les critères patrimoniaux sont pondérés comme il est possible de le voir sur la figure 3 et la somme des notes des critères après pondération donne la note totale patrimoniale (note sur 48). Cette note sera transformée en un nombre d'étoiles (de "0 étoile" à "3 étoiles") qui est censé refléter l'intérêt global du géosite.

Critère	Note, de 0 à 3	Coefficient
<i>Intérêt géologique principal</i>	de pas d'intérêt (0) à remarquable (3)	4
<i>Intérêt géologique secondaire</i>	de pas d'intérêt (0) à remarquable (3)	3
<i>Intérêt pédagogique</i>	de pas d'intérêt (0) à remarquable (3)	3
<i>Intérêt pour l'histoire de la géologie</i>	de pas d'intérêt (0) à remarquable (3)	2
<i>Rareté</i>	de commun (0) à rare (3)	2
<i>Etat de préservation</i>	de mal conservé (0) à bon état (3)	2

*Figure 3 : Critères patrimoniaux et leurs pondérations associées utilisées pour calculer la note totale patrimoniale sur 48 de chaque géosite <sup>[4]</sup>*

La figure 4 montre que les critères de protection du site ne sont pas pondérés, et les notes sont additionnées avec le nombre d'étoiles du géosite pour donner la note totale de besoin en protection, qui est une note sur 12.

Critère	Note, de 0 à 3
<i>Intérêt patrimonial</i>	nombre d'étoiles obtenu
<i>Vulnérabilité naturelle</i>	de aucune menace (0) à extrême (3)
<i>Menaces anthropiques</i>	de aucune menace (0) à extrême (3)
<i>Protection effective</i>	de protection maximale (0) à aucune (3)

*Figure 4 : Critères de protection et du nombre d'étoiles utilisées pour calculer la note totale du besoin en protection sur 12 de chaque géosite <sup>[4]</sup>*

Un exemple d'une fiche géologique est donné en annexe 2.

#### **d. Bilan et analyse de l'inventaire régional (stage réalisé en 2020-2021)**

Un stage a été réalisé en 2020 par un étudiant de l'École Nationale Supérieure de géologie à Nancy, et le présent rapport se situe dans la continuité du travail réalisé. Ce stage consistait à réaliser un bilan et une analyse critique de l'inventaire du patrimoine géologique dans la région AuRA. Il en est ressorti que 4 intérêts géologiques sont majoritaires<sup>[5]</sup> : la sédimentologie correspond à environ 11 % des sites, la géomorphologie 25 %, le volcanisme 18 % et la tectonique 9 %. Sur les 462 géosites en 2020, 13 % des géosites possèdent 1 étoile et aucun site n'a une note de 0 étoile. Selon l'analyse de cet étudiant, il n'y a pas eu d'harmonisation lors de la fusion des régions Auvergne et Rhône-Alpes car chaque région a orienté son travail sur des interprétations ou des rapports indépendants malgré le fait que les consignes du MNHN soient les mêmes pour tous. La note de conservation est très différente entre les 2 régions (85 % des sites avec 3 étoiles en RA contre 17 % pour l'Auvergne), ce qui correspondrait à une surestimation de l'état de conservation en région RA et une sous-estimation des menaces anthropiques ainsi qu'un optimisme sur la vulnérabilité des géosites (note de danger minimale pour les trois-quarts des sites). Il y donc un certain manque d'harmonisation sur la conservation, les menaces anthropiques, les vulnérabilités naturelles et la protection effective. En outre, il en ressort un manque de cohérence nationale sur les aspects conservation et rareté des sites. Le rapport a permis d'identifier plusieurs lacunes au sujet de l'inventaire :

- « vide géologique » existant dans la partie sédimentaire au nord de l'Isère par simple manque de sites remarquables dans les alluvions de la vallée du Rhône
- un manque de sites métamorphiques et plutoniques dans le Massif Central en général, et en Ardèche en particulier
- un manque de sites minéralogiques en Isère et en Haute-Savoie
- un vide géologique dans l'ouest de l'Allier
- une faible densité de géosites dans le Cantal, malgré l'apport important du volcanisme cantalien à la richesse géologique régionale
- un « surnotage » en Puy de Dôme et en Ardèche, en effet quasiment 1 site sur 2 possède une note patrimoniale de 3 étoiles

Ces lacunes non naturelles auraient selon l'étudiant deux origines majeures. La première étant le manque de géologues spécialistes de la géologie locale : les fiches sont rédigées par un nombre limité d'universitaires ou de géologues et quelques fois une région géologique ne possède aucun spécialiste qui lui est rattaché et qui a participé à l'inventaire. De plus, certains départements sont délaissés car loin des centres universitaires importants en géologie, ce qui serait le cas pour l'Allier. La seconde raison est plus spécifique à la région et résulte d'un tri des géosites plus important en Auvergne qui a laissé certains départements de côté pour se limiter aux 120 géosites imposés dans cette ancienne région. Les variations de notations des sites pourraient s'expliquer par :

- la variabilité naturelle : la différence entre 2 sites géologiques va résulter au moment du remplissage des fiches en une différence évidente dans la notation, certaines zones sont dépourvues de variations ou spécificités originales, certains intérêts sont mieux notés que d'autres comme le volcanisme ou l'hydrothermalisme
- le biais émotionnel : un géologue attaché au site sur lequel il a pu travailler aura tendance à surnoter le site et à l'inverse un site auquel il n'importe pas ou peu d'importance sera sous noté, aspect trop personnel de la notation
- le biais d'interprétation : certains critères ont des notations trop vagues et trop libres d'interprétation par manque de définition précise et rigoureuse sur l'attrait recherché sur le géosite

Une étude plus locale serait à réaliser dans chaque région pour corriger le biais émotionnel, redéfinir les notes des critères, notamment celui de l'intérêt géologique secondaire. Il serait alors nécessaire de redéfinir le système des étoiles, biaisé car ne met pas en valeur les sites qui possèdent une note maximale et qui sont donc des sites exceptionnels, ce système ne permet également pas de nuancer les géosites d'intérêt nationaux des géosites d'intérêts internationaux. Il faudrait alors réaliser une homogénéisation des notes de certains critères, assurer la bonne application par tous d'un barème commun le plus précis possible et limitant les biais d'interprétation en définissant au mieux chaque note et chaque zone d'ombre existante, réactualiser les ouvrages de méthodologie de l'INPG (système d'étoiles), et enfin réaliser une méthode précise permettant de cibler les sites les plus menacés.

Enfin, le bilan des sites protégés par des dispositifs existants s'élevait à 10 % en 2021.

L'étudiant a également proposé une nouvelle notation afin de dresser une liste de sites prioritaires à protéger, via la formule :

$$\begin{aligned} \text{Note finale} = & 4 * (\text{note rareté} + \text{note histoire des sciences} + \text{note pédagogie}) + 2 \\ & * (\text{note intérêt primaire} + \text{note de conservation}) + 4 * (\text{note menaces anthropiques} \\ & + \text{note vulnérabilité naturelle} + \text{note de la protection effective}) \end{aligned}$$

Cette formule sera reprise dans les documents qui seront joints au kit destiné aux DDT, notamment dans un tableau servant à établir une présélection des sites prioritaires à mettre dans un arrêté liste. Cette note résulte cependant de notes de menaces en partie sous évaluées comme vu précédemment, et un complément d'analyses site par site est nécessaire.

### **3) Outils actuellement mobilisables pour la protection des sites d'intérêt géologique**

Il existe plusieurs dispositifs qui permettent de protéger le patrimoine géologique comme il a été vu au paragraphe I), mais certains articles du Code de l'environnement ou encore du Code de l'urbanisme sont également mobilisables dans la connaissance et la protection de ce patrimoine<sup>[6]</sup> :

#### Lois qui ont conduit à la préservation des sites d'intérêt géologique :

- loi du 21 avril 1906 (protection des sites et monuments naturels de caractère artistique)
- loi du 31 décembre 1913 (monuments historiques et naturels)
- loi du 2 mai 1930 (sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque)
- loi du 1<sup>er</sup> juillet 1957 (création de réserves naturelles)
- loi du 22 juillet 1960 (création de parcs nationaux)
- loi du 10 juillet 1976 (protection de la nature)
- loi du 31 décembre 1976 (réforme de l'urbanisme et création des Espaces Naturels Sensibles)
- loi du 27 février 2002 (démocratie de proximité)
- Stratégie de création d'aires protégées en 2008
- décret du 28 décembre 2015 (protection des sites d'intérêt géologique)

#### La connaissance :

- l'inventaire national du patrimoine géologique – INPG (art. L411-1-A du Code de l'environnement)

#### Les protections réglementaires au titre du Code de l'environnement :

- les sites classés au titre loi du 2 mai 1930 (art. L341-1 du Code de l'environnement)
- les réserves naturelles nationales, régionales et de Corse (art. L332-1 du Code de l'environnement)

- les listes départementales des sites d'intérêt géologique (I de l'art. R411-17-1 du Code de l'environnement)
- les arrêtés-liste départementale des sites d'intérêt géologique et les arrêtés préfectoraux de protection de géotope (III de l'art. R411-17-1 du Code de l'environnement)
- les parcs nationaux (art. L333-1 à L331-7 du Code de l'environnement)

Les protections au titre du Code de l'urbanisme :

- Article R121-4 du Code de l'urbanisme (aménagement et protection du littoral)

Les outils de protection foncière et de mise en valeur :

- les espaces naturels sensibles des départements (art. L113-8 du Code de l'urbanisme)
- le conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (art. L322-1 du Code de l'environnement)
- les conservatoires d'espaces naturels (art. L414-11 du Code de l'environnement)

#### 4) La notion de protection forte

Le décret du 12 avril 2022 définit la notion de protection forte et les modalités de la mise en œuvre de cette protection forte, quelques articles sont présentés ci-dessous :

« Article 1

Est reconnue comme zone de protection forte une zone géographique dans laquelle les pressions engendrées par les activités humaines susceptibles de compromettre la conservation des enjeux écologiques sont absentes, évitées, supprimées ou fortement limitées, et ce de manière pérenne, grâce à la mise en œuvre d'une protection foncière ou d'une réglementation adaptée, associée à un contrôle effectif des activités concernées.

Les zones reconnues comme protection forte sont celles mentionnées aux articles 2 et 3. Elles doivent répondre aux conditions fixées par le présent décret.

Article 2

I/ Sont reconnus comme des zones de protection forte les espaces terrestres compris dans:

- **les cœurs de parcs nationaux** prévus à l'article L. 331-1 du code de l'environnement;
- les **réserves naturelles** prévues à l'article L. 332-1 du même code;
- les **arrêtés de protection** pris en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du même code;
- les **réserves biologiques** prévues à l'article L. 212-2-1 du code forestier.

II/ Peuvent être reconnus comme zones de protection forte sur la base d'une analyse au cas par cas établie selon les modalités définies aux articles 4 et 5 les espaces terrestres présentant des enjeux écologiques d'importance, compris dans :

- des sites bénéficiant d'une **obligation réelle environnementale** prévus par l'article L. 132-3 du code de l'environnement;
- des **zones humides d'intérêt environnemental particulier** définies par le a du 4 du II de l'article L. 211-3 du même code;
- des **cours d'eau définis au 1 du I de l'article L. 214-17** du même code;
- des **sites relevant du domaine du conservatoire de l'espace littoral** et des rivages lacustres au sens de l'article L. 322-9 du même code;

- des **périmètres de protection des réserves naturelles** prévus par l'article L. 332-16 du même code;
- des **sites classés** prévus par l'article L. 341-1 du même code;
- des **sites** prévus par l'article L. 414-11 du même code sur lesquels **un conservatoire d'espaces naturels** détient une maîtrise foncière ou d'usage;
- des **réserves nationales de chasse et de faune sauvage** prévues par l'article L. 422-27 du même code;
- des **espaces naturels sensibles** prévus par l'article L. 113-8 du code de l'urbanisme;
- la bande littorale prévue à l'article L. 121-16 du même code;
- des espaces remarquables du littoral prévus par l'article L. 121-23 du même code;
- des **forêts de protection** prévues par l'article L. 141-1 et suivants du code forestier, notamment celles **désignées pour des raisons écologiques**;
- des **sites du domaine foncier de l'Etat**.

#### Article 4

Les espaces concernés au II de l'article 2 doivent répondre aux trois critères suivants:

- Soit ne font pas l'objet d'activités humaines pouvant engendrer des pressions sur les enjeux écologiques notamment de conservation d'espèces ou d'habitats naturels, soit disposent de mesures de gestion ou d'une réglementation spécifique des activités ou encore d'une protection foncière visant à éviter, diminuer significativement ou à supprimer, de manière pérenne, les principales pressions sur les enjeux écologiques justifiant la protection forte, sur une zone ayant une cohérence écologique par rapport à ces enjeux;
- Disposent d'objectifs de protection, en priorité à travers un document de gestion;
- Bénéficient d'un dispositif opérationnel de contrôle des réglementations ou des mesures de gestion. »

Les zones pouvant être considérées en protection forte sont donc issues des dispositifs réglementaires, et une analyse au cas par cas est nécessaire pour les dispositifs de protection par maîtrise foncière par voie contractuelle.

### **5) La Stratégie Nationale des Aires Protégées et sa déclinaison régionale**

Le 12 janvier 2021 le gouvernement a adopté une nouvelle Stratégie pour les Aires Protégées à horizon 2030. Elle repose sur le constat d'une érosion globale de la biodiversité et de la nécessité d'un réseau suffisant et efficace d'espaces protégés pour assurer l'équilibre des écosystèmes, la survie de nombreuses espèces, ou la préservation des ressources issues de la nature.

Cette stratégie est déclinée dans les régions et elle s'articule autour de 3 plans d'actions triennaux qui vont se succéder jusqu'en 2030. Un premier plan d'actions régional élaboré en 2021 pour la période 2022-2024, et présente les actions qui seront mises en œuvre en région en application de la stratégie nationale. Il est composé de 3 parties : les

actions relatives au renforcement du réseau actuel d'aires protégées, les actions transversales et un suivi et évaluation de la mise en œuvre de ce plan d'actions régional. Ces parties sont présentées en annexe 3.

## 6) Présentation de la DREAL Auvergne Rhône Alpes

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) est un service déconcentré régional de l'État français sous tutelle commune du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) et du Ministère de la Cohésion des Territoires (MCT).

La DREAL est un service relativement récent, puisque dans chaque région (hors Île-de-France et Outre-mer qui font l'objet de dispositions juridiques spécifiques), les DREAL ont remplacé, entre 2009 et 2011, les Directions Régionales de l'Équipement (DRE), les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) et les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN) dont elles ont repris la quasi-totalité des missions.

Lors de leur création, les DREAL étaient au nombre de 21. Depuis la fusion des régions au 1er janvier 2016, elles sont désormais au nombre de 13. Leur siège est implanté à Lyon, Besançon, Rennes, Orléans, Ajaccio, Metz, Lille, Paris, Rouen, Poitiers, Toulouse, Nantes et Marseille, mais elles possèdent encore des services implantés dans les anciennes capitales de régions, comme celui de Clermont-Ferrand (figure 1). Placée sous l'autorité du préfet de région et des préfets de département, la DREAL met en œuvre les politiques du MTES et du MCT. Regroupant environ 1000 agents, elle a pour ambition de promouvoir une approche transversale du développement durable en région dans de multiples domaines (déplacements, logement, aménagement du territoire, activités industrielles, énergie, gestion de l'eau et des espaces...), tout en préservant la qualité de l'environnement (air, eau, sol, biodiversité, paysages), et en favorisant la maîtrise des risques naturels ou industriels.

Les objectifs de la DREAL sont ainsi résumés par la charte d'engagements des DREAL signée début 2014, dont les cinq actions majeures sont présentées ci-dessous<sup>[7]</sup> :

- Mettre en application les principes du développement durable
- S'inscrire dans une logique de proportionnalité dans les dossiers qu'elle porte et instruit, contribuant ainsi à leur sécurité juridique
- Faciliter l'aboutissement rapide des projets et leur bonne intégration environnementale
- Faciliter la participation du public et contribuer à la transparence des décisions
- Inscire son activité dans une démarche qualité

La DREAL fait aussi office d'intermédiaire entre les Directions Départementales des Territoires (DDT), qui ont pour objectif d'appliquer la stratégie nationale et la décliner à leur échelle territoriale (c'est-à-dire départementale), et le ministère. Il y a autant de DDT en AuRA que de départements, soit un nombre de 12.

## II- Méthodologie

L'objectif étant de réaliser un kit de documents destiné aux DDT à partir d'un ancien qui contenait la pré-liste des sites identifiés par la CRPG, une courte présentation de l'outil APPG, la note ministérielle, et des données relatives à l'inventaire du patrimoine géologique, à des sites de la pré-liste et à des textes de lois. Pour améliorer et enrichir ce kit il a fallu notamment concevoir une méthodologie sous forme graphique afin de faciliter la compréhension de la mise en place de l'outil arrêté-liste et l'APPG, réaliser un tableau reprenant les données liées aux espaces naturels et les croiser avec celles du patrimoine géologique, et rédiger une démarche permettant la mise en place des arrêtés afin d'autonomiser les DDT.

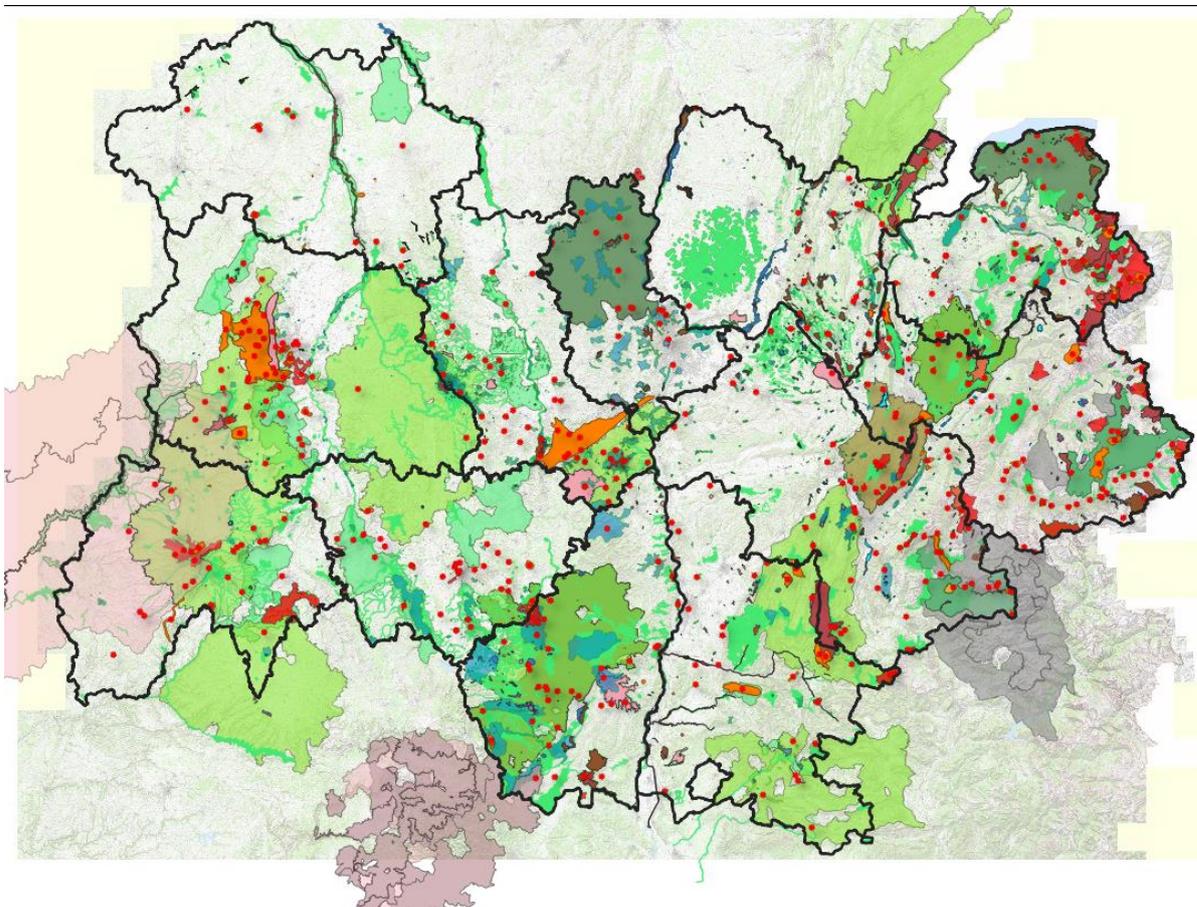
## 1) Elaboration d'un tableau facilitant l'identification des sites prioritaires

A l'aide des données SIG internes à la DREAL, un tableau pour chaque département a été réalisé afin de croiser les éléments du patrimoine géologique avec ceux des espaces naturels de la région AuRA.

Ce tableau est organisé pour faire en sorte d'aider les DDT à identifier les sites prioritaires à intégrer dans un arrêté liste, étape importante dans la démarche de mise en place de la protection des sites géologiques (voir annexe 6 ou Figure 14). Le tableau comprend pour chaque site :

- des informations relatives à sa fiche : nombre d'étoiles, intérêt géologique principal, etc. (cf. § I-2)c., p.10)
- le respect de l'un des 3 critères du décret n°2015-1787 (cf. §I-1)a., p.7)
- la note attribuée par le stagiaire précédent (cf. §I-2)d., p.13)
- l'existence ou non d'une protection sur le site (PNR, site géré par le CEN, etc.) et le statut qui lui est associé : dispositif règlementaire, contractuel ou par maîtrise foncière (cf. §I-1), p.5), ainsi qu'une indication pour savoir si le site est déjà situé dans une protection forte ou non
- la surface du géosite et la surface protégée ainsi que le pourcentage du géosite inclus dans la zone de protection via la formule :  $\frac{\text{Surface protégée (ha)}}{\text{Surface du géosite (ha)}} * 100$ .
- des commentaires relatifs à l'état du site (menaces anthropiques ou naturelles), à un intérêt particulier du site (sorties terrains pour des étudiants, des universitaires, etc.)

Pour ce faire, toutes les couches cartographiques présentant des informations sur les espaces naturels ont été téléchargées sur l'outil QGIS ainsi que les données liées au patrimoine géologique de la région AuRA. L'interface ainsi obtenue est donnée sur la figure suivante :



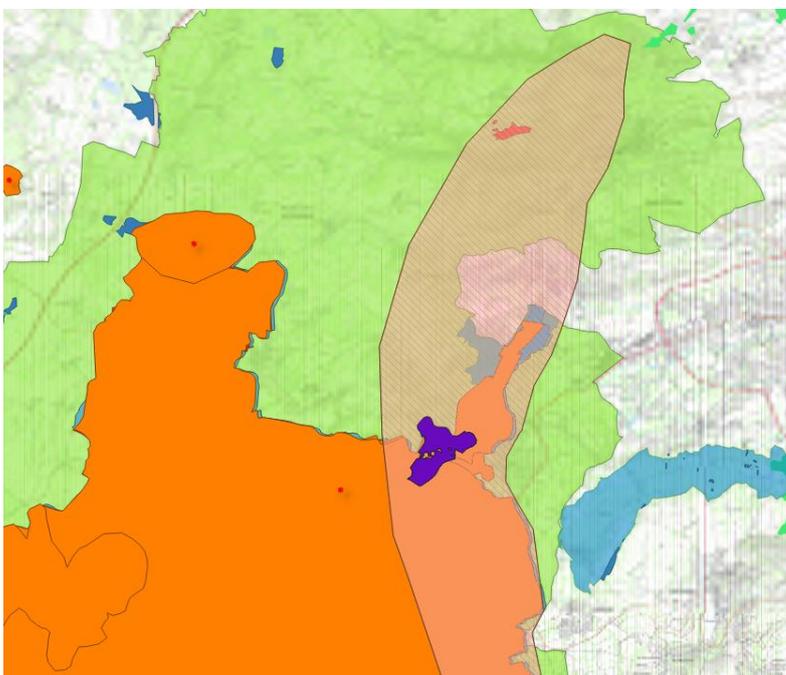
*Figure 5 : Représentation cartographique des données relatives aux espaces naturels et au patrimoine géologique sous le logiciel QGIS*

Les points rouges indiquant les sites ponctuels géologiques, et les polygones orange les sites surfaciques, le reste étant la représentation cartographique des espaces naturels. En raison du grand nombre de couches présentes, il est difficile d'obtenir les données voulues, mais en utilisant la fonction « i » de QGIS, les informations importantes sont transmises à l'utilisateur, telles que la surface du géosite ou du dispositif de protection, son nom, etc. de la façon suivante :

Entité	Valeur
▼ I_site_geologique_s_r84.geom	
▼ descriptio	NULL
▶ (Dérivé)	
▶ (Actions)	
gid	750
identifian	AUV0122
nom	Chaîne des Puys
typo_1	Site naturel
typo_2	de surface
typo_3	Géosite
interet_ge	Volcanisme
confidenti	Public
nombre_eto	3
note_besoi	8
url_fiche	<a href="https://admindata.datar.gouv.fr/METADATA/cartes/documents/DREAL-ARA/GEOLOGIE/AUV0122.pdf">https://admindata.datar.gouv.fr/METADATA/cartes/documents/DREAL-ARA/GEOLOGIE/AUV0122.pdf</a>
descriptio	NULL
categorie	Site surfacique
surf_ha	30626,79
communes	NULL
valid_nati	2016-03-24
date_modif	2017-10-27
ex_id	NULL
departemt	63
code_insee	NULL
nom_dpt	Puy-de-Dôme (63)
id_geom	polyg749
geom_pt	NULL
url_inpn	<a href="https://inpn.mnhn.fr/site/inpg/AUV0122">https://inpn.mnhn.fr/site/inpg/AUV0122</a>
aire_m2	306797362

*Figure 6 : Représentation des données obtenues grâce à l'utilisation de la fonction « i » de QGIS sur un site surfacique, dans ce cas-ci le Puy de Dôme*

Afin d'obtenir la surface du site protégé par le dispositif, la fonction « intersection » est utilisée. Elle permet d'obtenir une couche temporaire renseignant les informations des 2 couches sélectionnées :

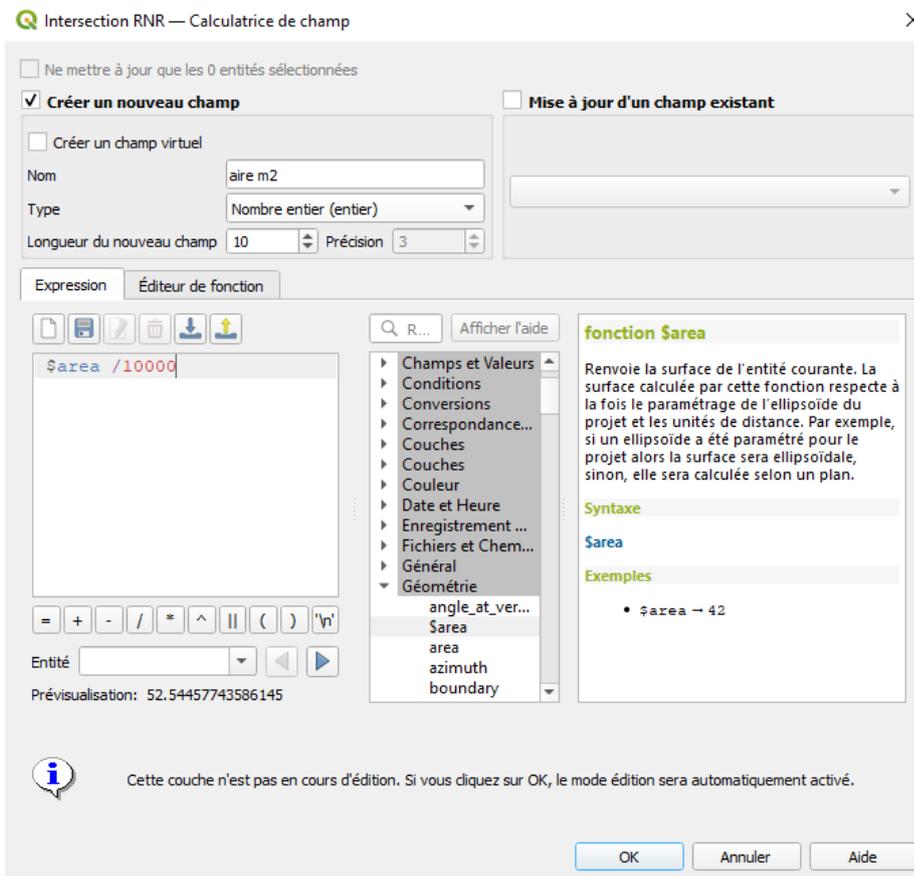


Entité	Valeur
▼ Intersection RNR	
▼ descriptio	site
▶ (Dérivé)	
▶ (Actions)	
id_local	RNR280
id_mnhn	FR9300142
nom_site	Cheires et grottes de Volvic
date_crea	2014-10-02
modif_adm	NULL
modif_geo	NULL
url_fiche	<a href="http://inpn.mnhn.fr/espace/protège/FR9300142">http://inpn.mnhn.fr/espace/protège/FR9300142</a>
surf_off	61,2991000000000003
acte_deb	FR930014220141002
acte_fin	NULL
identifian	ARA0065
nom	Faïlle de la Limagne
typo_1	NULL
typo_2	NULL
typo_3	NULL
interet_ge	tectonique
confidenti	Public
nombre_eto	3,0000000000000000
note_besoi	NULL
url_fiche_	NULL
descriptio	site
categorie	Projet
surf_ha	NULL
communes	NULL
valid_nati	NULL
date_modif	2022-11-29
ex_id	NULL
departemt	63
code_insee	NULL
nom_dpt	NULL
id_geom	NULL
geom_pt	NULL
url_inpn	NULL
aire_m2	63440208
area	609855

Mode: Couche actuelle  
Vue: Arborescence

*Figure 7, Figure 8 : Représentation cartographique du polygone obtenu avec la fonction intersection à gauche (ici en bleu foncé l'intersection de la Réserve naturelle de Cheires et grottes de Volvic avec le site surfacique du Puy de Dôme) et les données obtenues à droite*

L'ajout d'une formule « \$ area » dans la calculatrice de champ de la couche souhaitée permet ensuite d'obtenir la surface d'intersection, par une méthode de calcul automatique de l'aire du polygone obtenu avec la fonction « intersection ». La figure 8 présente l'utilisation de cette fonction :



*Figure 9 : Création d'un nouveau champ « aire » du polygone issu de l'intersection, avec l'aire transformée ici en m<sup>2</sup>*

En divisant simplement l'aire par 10 000, il est possible d'obtenir la surface du polygone en m<sup>2</sup>, qui est donnée en hectares dans les couches de la DREAL. Un nouveau champ est alors créé dans la table d'attributs de la couche, qui correspond alors à la surface protégée, comme le démontre la figure 9 :

aire m2	63440208
area	609855

*Figure 10 : Obtention de l'aire du polygone obtenu précédemment en hectare et en m<sup>2</sup>*

Des entretiens avec des acteurs des espaces naturels sur les différents départements (chargés de missions au CEN Rhône Alpes, DDT concernées) ont également été réalisés afin d'avoir un retour vis-à-vis de ce tableau pour l'obtention d'informations complémentaires et la nécessité ou non d'ajouter des colonnes avec des données afin de faciliter l'identification des sites. Les gestionnaires ont été identifiés grâce aux données internes à la DREAL et les propriétaires à l'aide des outils Géofoncier<sup>[8]</sup> et France-Cadastre<sup>[9]</sup>. Enfin, une carte pour chaque département, réalisée sur QGIS, sera transmise dans le kit (exemple en annexe 4) .

## 2) Réalisation d'une méthodologie sous forme graphique pour mettre en place un arrêté-liste et un APPG

Afin de faciliter la compréhension de la mise en place des arrêtés-liste et des APPG, une méthode sous la forme d'un graphique a été créée. Pour cela, il a été décidé de séparer la démarche en plusieurs phases :

- L'identification des sites prioritaires à inscrire dans une liste, qui est issue de réflexions et du travail en amont que les DDT réaliseront. Il s'agit d'un prérequis essentiel et l'étape la plus importante de la démarche, le tableau croisant les données liées aux espaces naturels et aux sites géologiques (cf. §III-1), p.22-23) sera ainsi un véritable atout et facilitera le travail à réaliser par les agents.
- L'évaluation des menaces et pressions sur le site, qui est une étape liée à la précédente, car le fait qu'un site est menacé pour plusieurs raisons (urbanisme, dégradations à la suite de fouilles, pratique d'activités, etc.) permet de juger de la pertinence de la protection.
- La rédaction de l'arrêté et le besoin de mesures complémentaires, qui indique quelles interdictions et réglementations impliquent un arrêté liste, qui le rédige et la nécessité de mettre en place un APPG si des mesures complémentaires sont envisagées
- La délimitation cartographique, dans laquelle est indiqué de quelle façon délimiter la zone qui sera protégé par l'arrêté en prenant en compte les enjeux du site et les réglementations que la protection implique.
- Les consultations à réaliser, qui est une phase explicitée par la note ministérielle et ne peut être négligée, au vu de son caractère essentiel dans la démarche. La méthode indique alors quelles sont les parties prenantes à consulter et de quelle façon, qu'il s'agisse d'une consultation obligatoire ou optionnelle.
- L'obligation de publicité et la transmission des informations aux propriétaires, étape qui permet d'expliquer quelles sont les obligations vis-à-vis de la publication de l'arrêté et de notification aux propriétaires des terrains.
- La mise en œuvre de l'arrêté, qui indique quelle signalétique mettre en place, la façon dont le contrôle du bon respect des mesures mises en place peut être effectué, ainsi que la démarche à réaliser afin de répondre à une dérogation exceptionnelle pour des prélèvements scientifiques ou des sorties universitaires.
- Les concertations, étape s'effectuant dès le début de la démarche jusqu'aux consultations et concernant les propriétaires, les conseils municipaux et toutes les parties prenantes. Cette phase permet de bien prendre en compte les besoins et enjeux locaux, ainsi que d'avoir un avis d'experts (géologues, CRPG, etc.). Du moment où toutes les parties prenantes ont été concertées et qu'elles sont d'accord sur la mise en place de l'arrêté, il est possible de le mettre en place.

Pour construire cette méthodologie, plusieurs études réalisées par d'autres DDT et DREAL en France ont été étudiées<sup>[10][11][12]</sup> afin de reprendre les éléments qui ont servis à identifier les sites à protéger. Des entretiens avec des chargés de missions des DDT ont également été organisés dans l'objectif de suivre et les assister dans leurs démarches d'arrêtés qui ont été commencées dans certains départements, ainsi que des sorties terrain dans l'intention d'assister aux concertations avec les parties prenantes. Une sortie à Saint Germain de Joux a ainsi été organisée à la fin du mois de juin par la Chargée de missions Biodiversité de la DDT de l'Ain, pour un site géologique jugé nécessaire de protéger (RHA0001, « Récifs coralliens jurassiques de la carrière souterraine des Mares »). Le but de cette sortie était de concerter le responsable d'exploitation de la carrière des Mares avec des géologues spécialistes de la géologie de ce territoire, le maire de la commune et un de ses adjoints, ainsi qu'un inspecteur ICPE/carrières de la DREAL de Lyon, afin d'identifier les zones qui pourraient potentiellement être inscrites dans l'arrêté qui sera rédigé. Un compte-rendu a été réalisé, donné en annexe 5.

Participer à cette concertation a ainsi permis d'assister à une des étapes de la démarche, et bien comprendre comment la mise en place d'un arrêté fonctionne, afin de l'expliquer de la meilleure façon possible dans les différents documents qui seront transmis aux DDT. En outre, une sortie avec une stagiaire de la DDT 42 a été organisée aux

alentours de Saint-Etienne, afin d'aller visiter des sites géologiques, et juger de la pertinence de la protection. Cela a permis d'expliquer de quelle façon cette protection est mise en place, ainsi que présenter la méthodologie et avoir un retour sur sa compréhension.

### 3) Rédaction de la « Démarche de mise en place de la protection des sites d'intérêts géologiques (ou géotopes) : Arrêté liste (ALPG) et Arrêté complémentaire (APPG) » sous forme d'un document écrit

De la même façon que la méthodologie graphique expliquée au paragraphe précédent, ce document reprend les phases de travail avec des explications détaillées et des exemples afin d'assurer la bonne compréhension de la démarche. Il a également été décidé de rajouter des éléments de contexte relatifs à l'inventaire du patrimoine géologique et la CRPG. L'essentiel des informations que contient ce document sont issues d'une étude bibliographique des travaux précédents des DREAL et CEN<sup>[10][11][12]</sup>, ainsi que des entretiens et sorties effectués. Julien Chambonnière, ancien chargé de missions à la DDT du Puy-de-Dôme et désormais chargé de missions SAP à la DREAL, a pu appuyer la rédaction de ce document grâce à son expérience précédente et son implication dans l'arrêté liste qui a été signé en 2022, concernant la Chaussée des Géants et le Maar de Menat.

### 4) Rédaction d'un document permettant de présenter les outils de protection les plus adaptés à la protection du patrimoine géologique

L'intérêt de ce document est de présenter les différents dispositifs de protection des espaces naturels, et la façon dont le patrimoine géologique est pris en compte via les plans de gestion, les DOCOB Natura 2000, les chartes de Parc, etc. Il a fallu notamment étudier ces documents, et citer en exemple les actions menées pour la protection des sites géologiques. Une analyse des lacunes, limites et avantages de chaque dispositif a également été effectuée, et pour cela les différents entretiens recensés dans le tableau 1 ont été réalisés :

Nom et fonction de l'acteur du dispositif	Outil présenté	Résumé de l'échange : informations transmises et/ou obtenues en lien avec le patrimoine géologique
P. Gardet, Garde à la RNN des Hauts de Chartreuse	RNN	Fonctionnement de la réserve, avantages, limites, inconvénients de l'outil. Perspectives de protection des sites géologiques, efficacité de la protection effective. Présentation du tableau réalisé pour établir la liste des sites prioritaires (cf. §II-1), p.16) afin d'avoir un retour et des informations complémentaires.
L. Belmont, Responsable de mission biodiversité, aménagement, paysage au PNR de Chartreuse	PNR	Fonctionnement du Parc, avantages, limites, inconvénients de l'outil. Prise en compte du patrimoine géologique dans la révision de la Charte du Parc. Présentation du tableau réalisé pour établir la liste des sites prioritaires afin d'avoir un retour et des informations complémentaires. Possibilités de considérer des zones de protection comme aires de protection forte, au vu du décret du 12 avril 2022 et des critères (cf. §I-4), p.15)
G. Egoroff, DGD.REVE / Cellule Recherche-Expertise Patrimoine géologique au MNHN	Arrêté-liste/APPG	Outil le plus adapté à la protection des sites géologiques : arrêté-liste et APPG selon lui. Si le patrimoine géologique est bien pris en compte dans le dispositif, il peut être

		<p>envisagé de ne pas rajouter de protection. Présentation du MNHN, et son lien avec l'inventaire du patrimoine géologique. Etapes de mise en place d'un arrêté. Fonctionnement d'un Géoparc et la protection qu'implique sa mise en place.</p>
E. Texier, M. André, S. Millet, Chargées de missions ENS du Puy de Dôme	ENS	<p>Fonctionnement des ENS, règlementations imposées. Présentation des sites géologiques compris dans les ENS du Puy de Dôme afin de discuter de leur prise en compte. Avantages, limites, inconvénients de l'outil. Possibilités d'intégrer des ENS dans les aires de protection forte au vu des critères du décret du 12 avril 2022.</p>
G. Bourroumeau, chargé de missions SAP à la DDT du Cantal. Anciennement Chargé de missions Natura 2000.	Natura 2000	<p>Prise en compte du patrimoine géologique dans les zones Natura 2000 (presque nulle), présentation du dispositif : avantages, limites, inconvénients, fonctionnement général. Présentation du patrimoine géologique dans le département du Cantal. Présentation de la méthodologie de mise en place d'un arrêté (cf. §II-2), p.20) afin d'avoir un retour quant à la compréhension du document, améliorations à effectuer, besoins des DDT pour assurer leur autonomie. Suivi des démarches lancées pour les arrêtés dans le Cantal.</p>
G. Chorgnon, Chargé de mission gestion de sites au CEN Rhône Alpes	CEN	<p>Fonctionnement des CEN, avantages, limites et inconvénients des sites acquis et gérés. L'outil le plus adapté serait les réserves naturelles selon lui, mais c'est un dispositif long à mettre en place. Prise en compte du patrimoine géologique dans les sites du CEN. Phases d'acquisition et de gestion d'un site, ainsi que les différents moyens de maîtrise foncière. Complémentarité des sites CEN avec d'autres outils.</p>
A. Garcia, Chargé de projet au CEN Rhône Alpes	CEN	<p>Présentation d'un travail de valorisation de sites géologiques dans l'Ain en 2022 par le CEN. Présentation d'un ORE (Obligation Réelle Environnementale) mis en place en 2022 sur une ancienne carrière. L'ORE permet à un propriétaire de mettre en place une protection environnementale sur son bien, pour une durée pouvant aller jusqu'à 99 ans. Cet outil pourrait être adapté à la protection des sites géologiques car si l'obligation est attachée au bien, elle perdure même en cas de changement de propriétaire, et pourrait également être considérée comme une aire de protection forte, au vu des critères du décret du 2 avril 2022. Discussion autour des avantages et inconvénients de ce dispositif.</p>

M. DEGEN, Inspectrice des sites (Cantal/Haute-Loire) à la DREAL AuRA	Sites classés	Présentation des sites classés : fonctionnement, avantages, lacunes, limites de l'outil. Prise en compte du patrimoine géologique dans les sites classés : la géologie est protégée au titre du paysage, les travaux sont soumis à autorisation, et certaines activités y sont proscrites. Présentation d'un tableau répertoriant les sites classés en lien avec les sites géologiques afin d'avoir un retour et des informations complémentaires.
--	---------------	--

*Tableau 1 : Compte-rendu des entretiens réalisés au cours du stage*

Ces entretiens ont également apporté un grand nombre d'informations ayant servies à la rédaction des autres documents du kit, et l'élaboration du tableau permettant la pré-sélection des sites prioritaires. Il en est ressorti que certains dispositifs prennent bien en compte le patrimoine géologique en leur sein, mais qu'il serait pertinent d'en approfondir les connaissances. L'objectif dans ce document est notamment de présenter d'autres dispositifs existants aux DDT qui pourraient être efficaces dans la protection du géopatrimoine, et que l'arrêté-liste n'est pas une solution unique, même s'il s'agit jusque-là de la plus adaptée.

### **III- Résultats et interprétations**

#### **1) Tableau facilitant l'identification des sites prioritaires par département**

A la suite du travail réalisé sur QGIS (cf. §II-1), p.19) et des données internes à la DREAL, le tableau suivant a été obtenu pour le département de l'Ain (01):

Identifiant	Nom du site	Intérêt géologique principal	Nb étoiles	Note APPG	Rareté	Respecte un des 3 critères du décret n°2015-1267	Lien fiche de description	Nom de la protection existante	Protection contractuelle		Maîtrise foncière				Protection réglementaire				Peut répondre aux 3 critères	Pris en compte dans PG	Surface du gisement (ha)	% du gisement dans la zone de protection la plus forte	Surface protégée (ha)	Commentaires	Gestionnaire	Propriétaire	
									Natura 2000	PNR	ENS	CEN (acquis et gérés)	Site classé	Réservé biologique	RN	APP	Projet APG	Protection forte									
RHA0023	Piste de dinosaures de Plagne	Paléontologie	3	56	Internationale	OUI Références internationale	ADATA/cartes/documents/D	ENS Piste d'empreintes de dinosaures à Plagne	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	3,79	92,34 %	3,50	Dinoplagne depuis 2021	Communauté de Communes du Pays Ballegardien	Communauté de Communes du Pays Ballegardien
RHA0002	Gisement fossilifère kimméridgien de la carrière de Cerin	Paléontologie	3	52	Internationale	OUI Références internationale	ADATA/cartes/documents/D	Natura 2000 M ilieux remarquables du Bas Bugoy/ENS Carrière, tourbière et Combe de Cerin à Ambliçon/CEN (ENS Carrière, tourbière et combe de Cerin à Ambliçon)	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	1,10	94,31 %	1,04	Plan de gestion : <a href="https://www.cem-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2017/10/plan-de-gestion-du-gisement-fossilifere-de-cerin-a-mars-2017-2021.pdf">https://www.cem-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2017/10/plan-de-gestion-du-gisement-fossilifere-de-cerin-a-mars-2017-2021.pdf</a> et animations pédagogiques	RA/Commune de Marchamp	Commune de Marchamp
RHA0007	Dunes continentales quaternaires des Charmes	Géomorphologie	2	52	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	ENS Dunes des Charmes/Natura 2000 Dunes des Charmes/CEN Dunes des Charmes	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	?	?	9,63	100,00 %	9,63	ENS Dunes de Charmes, panneaux d'interprétation. Monument historique sur l'ensemble du site: Gisement préhistorique (cad. AB 12.13.32); classement arrêté du 6 décembre 1978	CEN RA	CEN RA
ARA0008	Empreintes de dinosaures dans les calcaires lithoniens de Martignat	Paléontologie	1	48	Régionale	OUI Objets géologiques rares	Site confidentiel	/	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	2,50	/	/	Fiche confidentielle mais article de Patrice Landry : <a href="https://geotitlesg.files.wordpress.com/2017/10/geotitlesg.pdf">https://geotitlesg.files.wordpress.com/2017/10/geotitlesg.pdf</a>	Propriétaire privé (Jean Coche)	Propriétaire privé (Jean Coche)
RHA0000	Affaisement actif de la barre des Fédas	Géomorphologie	3	44	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	APPB Protection des oiseaux rupestres/ENS Lac de Nantua/CEN clairières du plateau de Nantua (pour le pt de vue)	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	/	?	?	82,80	20,60 %	17,06	Le site sert de ressource pour l'enseignement de l'académie de Lyon, lien APPB : <a href="https://npn.mnhn.fr/docs/espaces/Protages/ajpb/FF">https://npn.mnhn.fr/docs/espaces/Protages/ajpb/FF</a>	?	Commune de Nantua
RHA0001	Récifs coralliens jurassiques de la carrière souterraine des Mares	Paléontologie	3	44	Internationale	OUI Références internationale	ADATA/cartes/documents/D	PNR Haut-Jura/Site classé Vallée de la Sâmina	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	?	?	0,10	100,00 %	0,10	Il s'agit de l'entrée du site	Carrier (Jacques Violon)	Commune de Plagne
RHA0009	Biohermes à Spongiaires oxfordiens de Chatillon-de-Cornelle	Paléontologie	3	40	Nationale	OUI Objets géologiques rares	ADATA/cartes/documents/D	CEN Biohermes à spongiaires de Chatillon-de-Cornelle	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	0,07	100,00 %	0,07	Le site est régulièrement visité par les scolaires et étudiants de l'enseignement supérieur, affleurement en bord de route	CEN RA (valorisation du site/panneaux)	Commune de Boyaux Saint Jérôme
RHA0012	Schistes bitumineux de la mine d'Orbagnoux	Stratigraphie	2	40	Internationale	OUI Références internationale	Site confidentiel	/	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	0,10	/	/	Il s'agit de l'entrée du site, mine en exploitation, interdiction d'entrer sans autorisation	Mine d'Orbagnoux	Mine d'Orbagnoux
ARA0007	Empreintes de dinosaures dans les calcaires kimméridgiens de Villette	Paléontologie	2	40	Régionale	OUI Objets géologiques rares	ADATA/cartes/documents/D	ENS Haute Vallée de l'Ain	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	0,06	100,00 %	0,06	Randonnées organisées par l'AGEK, site valorisé par ENS	AGEK/ Communauté d'agglomération du bassin de Bourg-en-Bresse	Commune d'Hautecour-Romanèche
RHA0008	Ri-faïlle de Saint-Rambert-en-Bugeoy	Tectonique	2	36	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	APPB Protection des oiseaux rupestres	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	/	?	?	15,36	100,00 %	15,36	Lien APPB : <a href="https://npn.mnhn.fr/docs/espaces/Protages/ajpb/FF">https://npn.mnhn.fr/docs/espaces/Protages/ajpb/FF</a>	?	?
RHA0013	Récif à rudistes kimméridgien de Marchon	Paléontologie	2	36	Nationale	OUI Objets géologiques rares	ADATA/cartes/documents/D	RNR Récif fossile de Marchon - Christian Gourrat/CEN RA	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	/	?	?	0,11	100,00 %	0,11	Réserve naturelle depuis 2015, affleurement recouvert pour protéger du pillage	CEN RA	Commune d'Arbent
RHA0025	Tourbière de Cerin	Sédimentologie	3	36	Internationale	OUI Références internationale	ADATA/cartes/documents/D	Natura 2000 M ilieux remarquables du Bas Bugoy/ENS Carrière, tourbière et Combe de Cerin à Ambliçon/CEN (ENS Carrière, tourbière et combe de Cerin à Ambliçon)	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	?	12,14	100,00 %	12,14	Faune et flore remarquable sur le site, valorisation par panneaux	CEN RA	CEN RA
RHA0014	Paléo-marais des Echets, plateau morainique de la Dombes	Géochronologie	2	32	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	Natura 2000 La Dombes/ CEN Marais des Echets	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	?	133,75	25,85 %	34,57	Une partie du marais est en ZNIEFF	CEN RA	Société de chasse des propriétaires des marais des Echets et amis des chasseurs lyonnais réunies
RHA0024	Glissement de terrain des Granges de Montagnieu	Géomorphologie	2	32	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	/	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	?	41,17	/	/	Zone spéciale de conservation (directive « habitats ») depuis 2010	?	Commune de Montagnieu ?

RHA0014	Paléo-marais des Echets, plateau morainique de la Dombes	Géochronologie	2	32	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	Natura 2000 La Dombes/ CEN Marais des Echets	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	132,75	25,85 %	34,57	Une partie du marais est en ZNIEFF	CEN RA	Société de chasse des propriétaires du marais des Echets et amicale des chasseurs lyonnais réunies		
RHA0024	Glissement de terrain des Granges de Montagnieu	Géomorphologie	2	32	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	/	Non	?	?	41,17	/	/	Zone spéciale de conservation (directive « habitat ») depuis 2010	?	Commune de Montagnieu ?											
RHA0004	Calcaire bathonien ("Choin") de l'ancienne carrière de Villaboiss	Stratigraphie	2	30	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	ENS Anciennes carrières de Villaboiss/CEN (ENS Anciennes carrières de Villaboiss)	Non	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui, d'après le document synthèse plan d'actions d'Anthony Garcia	0,81	100,00 %	0,81	ORE CEN RA, bail réalisé avec la commune	CEN RA	CEN RA		
RHA0010	Travertin du "pain de sucre" et du Moulin Bergon de Poisieu	Sédimentologie	1	30	Nationale	NON	ADATA/cartes/documents/D	ENS L'Arvières, Gorges de Thurignin, Cascade et canyon de Conveyrieu - L'Arvières et ses affluents	Non	Non	Oui	Non	?	Oui, d'après le document synthèse plan d'actions d'Anthony Garcia	0,25	36,64 % de la carrière mais l'affouagement est compris à 100 % dans l'ENS	0,09	Présence d'un panneau indicateur du site	Syndicat mixte Séran	?								
RHA0016	Cascade et paléo-canyon de Conveyrieu	Géomorphologie	2	30	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	APPB protection des oiseaux rupestres/ENS L'Arvières, Gorges de Thurignin, cascade et canyon de Conveyrieu - La Séran	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	/	?	2,40	75,63 %	1,82	Site « très touristique », activité de canyoning, plan de protection effective juridique	Syndicat mixte Séran/Communauté de Communes Bugey Sud	?		
RHA0003	Concrétion calcaire à l'air libre de Pyrimont	Sédimentologie	2	28	Régionale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	APPB La Vézéronne/ENS Rivières Sauvages - La Dorches, la Vézéronne et ses affluents	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	/	?	1,09	14,55 %	0,16	83 % de l'affouagement dans l'ENS, présence de panneaux, attraction touristique, sentier d'écovoyage, pas de protection effective rom protection « La Vézéronne »	Communauté de Communes du Pays Ballegardien	?		
RHA0006	"Pertes" de la Valserine	Hydrogéologie	2	28	Nationale	OUI Intérêt historique	ADATA/cartes/documents/D	PNR Haut-Jura/ENS La Valserine	Non	Oui	Oui	Non	?	?	0,82	99,85 %	0,82	Présence d'un sentier aménagé, Valserine labellisée rivière sauvage	Communauté de Communes du Pays Ballegardien	?								
RHA0022	Source vauclusienne du Groin à Vieu	Hydrogéologie	2	28	Nationale	NON	ADATA/cartes/documents/D	ENS L'Arvières, Gorges de Thurignin, Cascade et canyon de Conveyrieu - L'Arvières et ses affluents	Non	Non	Oui	Non	?	?	0,02	100,00 %	0,02	Site fréquemment visité	Syndicat mixte Séran	?								
RHA0011	Gisement d'empreintes de dinosaures de la carrière d'En Ratis	Paléontologie	2	26	Nationale	OUI Objets géologiques rares	ADATA/cartes/documents/D	Natura 2000 Crêtes du Haut-Jura/RNN Haute Chaîne du Jura/PNR Haut-Jura	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	/	Non	0,19	97,00 %	0,185	Reflexion quant à la possibilité d'une valorisation de ce site pour le grand public en 2018, volontés dans le PG d'améliorer les connaissances de ce genre de sites, protection effective, article : <a href="https://www.e-geomatica.ch/conting/patch-site-004/">https://www.e-geomatica.ch/conting/patch-site-004/</a>	Communauté d'Agglomération du Pays de Gex/ Réserve	Communauté d'Agglomération du Pays de Gex/ Réserve		
RHA0005	Calcaire bitumineux de Saint-Champ	Paléontologie	1	24	Départementale	NON	ADATA/cartes/documents/D	APPB Protection des oiseaux rupestres	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	/	?	?	2,14	26,00 %	0,56	Carrière comblée utilisée comme décharge sauvage, affouagements non visibles	?	?		
RHA0029	Tourbières des marais de Lavours et de Chautagne	Sédimentologie	2	26	Nationale	OUI Intérêt pédagogique	ADATA/cartes/documents/D	Natura 2000 (Marais de Lavours)/ENS Marais de Lavours / RNN Marais de Lavours	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	/	?	1645,64	21,4 % (RNN) pour site 1 et 24,88 % (ENS) pour site 2	352,1 ha (RNN) pour site 1 et 409,67 ha (ENS) pour site 2	Les 2 sites sont également en zone Ramsar, seul le marais de Lavours est en protection forte (RNN)	RN de Lavours	RN de Lavours		
RHA0021	Pertes du Rhône à Ballegarde-sur-Valserine	Géomorphologie	2	26	Nationale	OUI Intérêt historique	ADATA/cartes/documents/D	/	Non	?	?	9,09	/	/	Site noyé par la construction du barrage de Génissiat en 1948	?	?											
RHA0015	Défilé du Rhône à Pierre-Châtel	Géomorphologie	2	28	Régionale	OUI Intérêt pédagogique/objets géologiques rares	ADATA/cartes/documents/D	Site classé Défilé de Pierre Châtel/Natura 2000 (RESEAU DE ZONES HUMIDES, PELOUSSES, LANDS ET FAJAGES DELA VANT-PAYS SAUVAROIS)/ENS Pierre Châtel/Natura 2000 (FORETS ALLUVALES ET LONES DU HAUT RHONE)	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	?	?	242,43	12,44 %	30,16	Le site fait l'objet de pillage pour son intérêt archéologique.	?	?		
Total									7	3	14	7	2	0	3	5	2	10										
																					Total surface protégée (ha)	590,036128						
																					Total surface en protection forte (ha)	397,78273						
																					Total surface en protection forte en %	44,69 %						

Figure 11 : Tableau de pré-sélection des sites prioritaires de l'Ain pour un arrêté-liste

La figure 10 présente donc les différentes caractéristiques de chaque site de l'Ain (intérêt géologique principal, nombre d'étoiles attribué, niveau de rareté), et un premier tri est effectué afin de conserver les sites éligibles à l'un des 3 critères du décret n°2015-1787 (cf. §II-1)a., p.7), indiqué par un « OUI » ou un « NON », ainsi que la nature du critère. En 1<sup>er</sup> lieu, les sites de rareté internationale (mise en valeur en gras) sont éligibles d'office. Afin d'identifier les autres critères, il a fallu étudier chaque fiche géologique, qui présente les intérêts annexes d'un site géologique. Ainsi, certains sites peuvent être éligible du fait de leur caractère historique, pédagogique ou bien s'ils comportent des objets géologiques rares. La Carrière de Saint-Champ aurait pu être éligible, cependant étant donné qu'elle a été comblée et que l'affleurement n'est aujourd'hui plus visible, le site a été écarté, d'où l'importance de bien lire la fiche géologique.

La colonne « Note APPG » est issue des calculs effectués lors de l'ancien stage (cf. §I-2)d., p.13), et permet d'identifier des sites potentiellement prioritaires pour un arrêté-liste. Plus la note sera haute et plus le site sera considéré comme prioritaire. Les colonnes suivantes permettent d'indiquer si un site se trouve dans un espace naturel ou non, ainsi que son nom. Nombre de sites sont ainsi situés dans plusieurs aires de protection. Indiquer par « OUI » ou « NON » chaque particularité permet d'effectuer des tris automatiques via le logiciel Excel ou LibreOffice Calc, afin que l'utilisateur puisse identifier et sélectionner un site en fonction de l'espace naturel dans lequel il se situe, son éligibilité à être inclus dans un arrêté-liste, ou encore s'il se situe dans une aire de protection forte. Les géosites marqués par un remplissage de cellule couleur or correspondent aux projets actuels de mise en place d'arrêté-liste départemental et sont également mis en valeur par l'indication « OUI » ou « NON » dans la colonne « Projet ALPG ». Certains sites possèdent une indication « OUI » dans la colonne « Peut répondre aux 3 critères », qui fait référence aux critères du décret du 12 avril 2022 sur les aires de protection forte (cf. §I-4), p.14), cependant en raison de la quantité de travail importante à réaliser afin de déterminer si un site peut oui ou non être éligible, il a été décidé de ne pas continuer, d'où la présence de nombreux « ? » face aux autres sites. De la même manière, il a été difficile de déterminer si un site était pris en compte dans un Plan de Gestion (PG), étant donné que certains espaces naturels n'en possèdent pas. Cette analyse site par site pourra être effectuée au niveau départemental par les DDT.

Le logiciel QGIS a également permis de calculer la part du géosite protégé par le dispositif de protection le plus fort, et donc la surface protégée correspondante. Ces calculs ont ainsi rendu possible l'obtention de la surface totale des sites géologiques protégés dans l'Ain, d'une valeur de 890 ha. En outre, la surface totale des sites du département en protection forte est de 397,8 ha, soit 44,69% des 890 ha protégés.

La colonne « Commentaires » permet notamment d'indiquer si le site est sujet à des menaces anthropiques ou naturelles, ou toute autre information pouvant donner lieu au choix d'un site pour être mis dans un arrêté-liste. Les colonnes « Gestionnaire » et « Propriétaire » sont utiles pour les étapes de consultation et concertation de la méthode de mise en place d'un arrêté (cf. §III-2), p.26), et facilitent ainsi le travail des agents de la DDT.

Ce tableau met également en valeur le fait que finalement un grand nombre de sites sont éligibles via les critères du décret n°2015-1787, étant donné que la plupart d'entre eux présentent un intérêt pédagogique. Ce constat peut être mis en lien avec le travail réalisé lors du stage de 2020, en effet l'aspect sentimental d'un géologue pour un site peut lui permettre de présenter un intérêt pédagogique, qui ne serait pas forcément le cas pour un autre géologue.

L'élaboration de ce tableau a également permis d'obtenir les graphiques suivants :

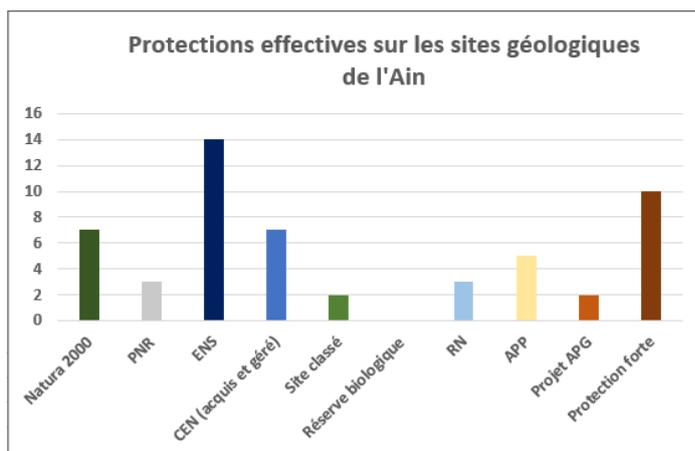


Figure 12 : Répartition des espaces naturels sur les sites géologiques de l'Ain

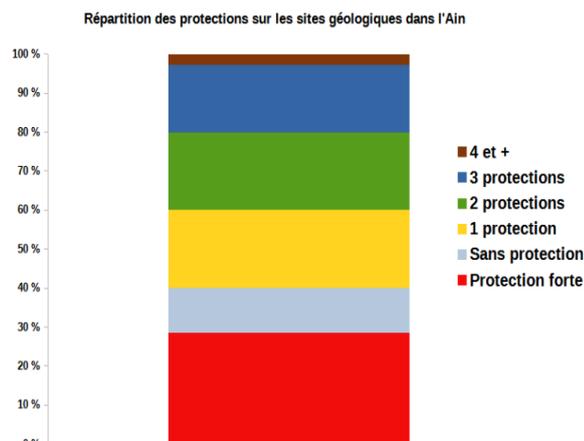


Figure 13 : Répartition en pourcentages du nombre de protection en place sur les sites

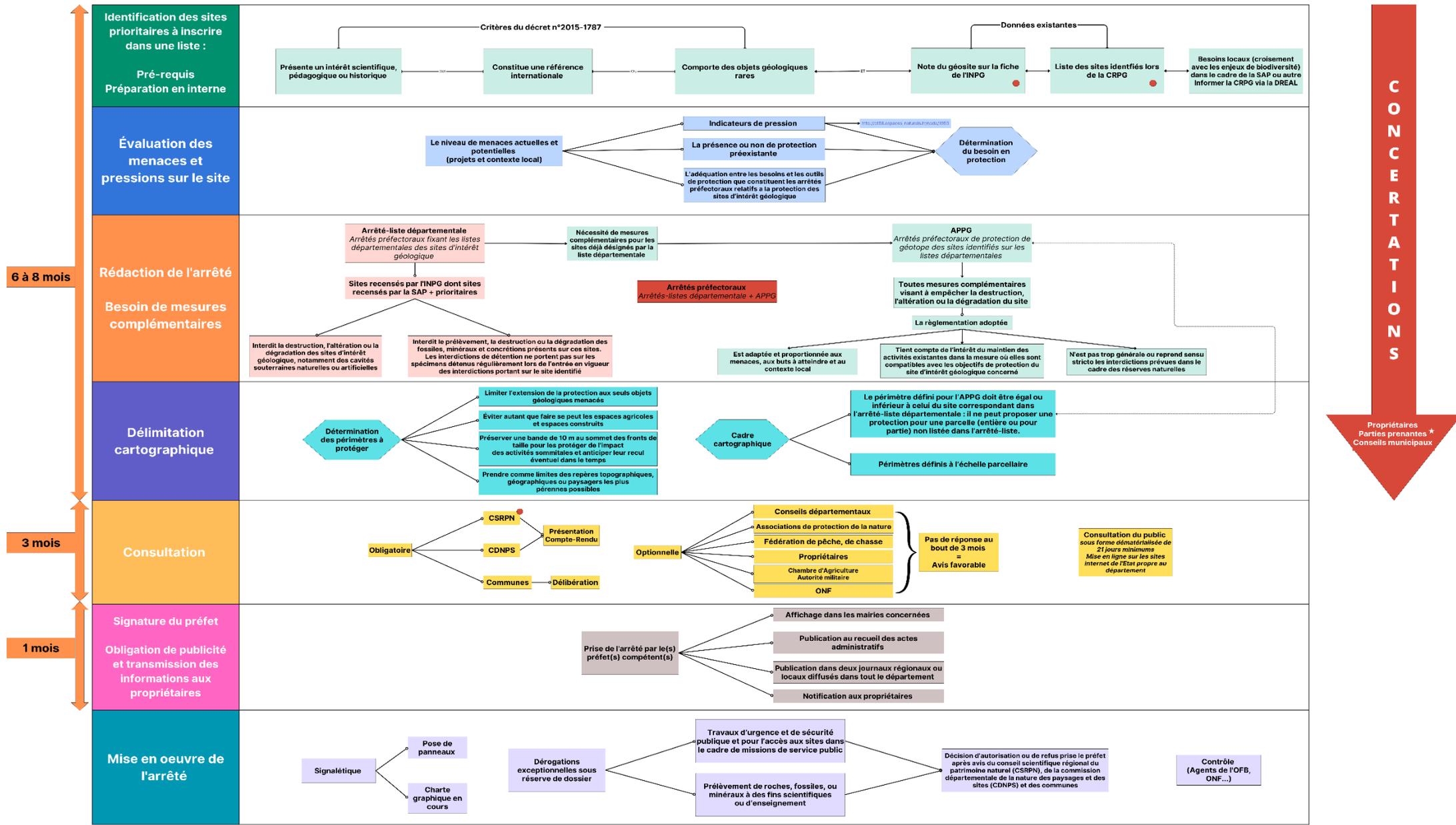
La figure 11 permet de mettre en valeur la protection existante sur les géosites de l'Ain et indique que la plupart d'entre eux sont situés dans des ENS. De plus, 10 sites sont déjà dans des aires de protection forte, et il n'est donc pas forcément nécessaire de les inscrire dans une liste départementale. Cependant ce graphique ne rend pas compte de la superposition des dispositifs de protection, c'est pourquoi le graphique de la figure 12 a été élaboré. Il permet de rendre compte que peu de sites ne sont pas déjà inclus dans une aire de protection, et que la plupart des sites sont déjà protégés par plusieurs dispositifs, dont une grande partie en protection forte. Cependant, il serait nécessaire de retravailler ces graphiques, étant donné que les aires de protection forte sont elles-mêmes incluses dans les outils, il y a donc des doublons au sein des données. De plus, il aurait été pertinent de réaliser un tel bilan sur l'ensemble de la région AuRA.

Au vu des figures 11 et 12 et du tableau, la protection actuelle dans laquelle les sites sont situés pourrait être suffisante, mais un travail est supplémentaire pour analyser les menaces pesant sur un site, d'autant plus que certains dispositifs de protection ne prennent pas vraiment en compte le patrimoine géologique (Natura 2000, ENS, PNR) et que la réglementation associée est souvent insuffisante pour protéger les sites des menaces et pressions anthropiques : urbanisme, pillage, activités de loisir, etc. Ces données peuvent donc aider à déterminer quel site pourrait être prioritaire dans un arrêté-liste mais il ne s'agit que d'une partie du travail à réaliser afin d'établir la liste. Pour cela, la méthodologie indique les autres étapes à réaliser pour établir le plus efficacement possible une liste départementale.

## 2) Méthodologie permettant la mise en place d'un arrêté-liste et un APPG

A la suite des entretiens réalisés, des différentes présentations et sorties effectuées ainsi que l'étude des rapports méthodologiques existants pour la mise en place des listes départementales des autres régions, le modèle final suivant sera proposé aux DDT :

# Démarche de mise en place de la protection des sites d'intérêts géologiques (ou géotopes) Arrêté liste et Arrêté complémentaire (APPG)



• Étapes dans lesquelles intervient la CRPG  
\* Les parties prenantes peuvent être par exemple les géologues, les associations locales, les Universités, des Clubs (géologie, spéléologie...), les référents de la CRPG, les acteurs des ENS, etc.

Figure 14 : Méthodologie graphique pour la mise en place d'un arrêté-liste et un APPG

Le tableau de pré-sélection des sites pourra donc intervenir dans les phases « Identification des sites prioritaires : pré-requis et préparation en interne » et « Evaluation des menaces et pressions sur le site ». En effet, il permet de sélectionner les sites éligibles aux critères du décret, indique la note du site, s'il est dans la liste de la CRPG ainsi que l'existence ou non d'une protection. Cependant, ce tableau n'est pas suffisant pour établir la liste, un travail avec les parties prenantes est essentiel afin de bien identifier le contexte local, les menaces et pressions (les fiches géologiques ont pour la plupart été créées il y a de ça plusieurs années, les informations relatives aux menaces sont donc souvent erronées), et la bonne adéquation entre la protection et les activités existantes. Cette méthode a été présentée lors d'une visio-conférence avec les DDT de la région, afin d'expliquer la mise en place d'un arrêté et obtenir des retours avec à nouveau l'objectif de l'améliorer. A ce jour, des modifications vont être effectuées, ce modèle n'est donc pas encore tout à fait finalisé.

### **3) Rapport « Démarche de mise en place de la protection des sites d'intérêts géologiques (ou géotopes) : Arrêté liste (ALPG) et Arrêté complémentaire (APPG) »**

Ce document explicite et précise le contenu des phases de la méthodologie précédente. Il s'agit d'une feuille de route pour mettre en place un arrêté qui est complémentaire du document visuel précédent et est donné en annexe 6. Le document précise notamment la façon dont on identifie les sites prioritaires à protéger en se servant du tableau (cf. III-1, p.22-23) et en réalisant les concertations avec les communes et parties prenantes concernées. Il donne également des indications sur les données à mobiliser pour réaliser l'étude (données INPG, CRPG, connaissances des experts, etc.). Le rapport méthodologique des Hauts de France<sup>[10]</sup> a ainsi été résumé et décrit afin d'avoir un exemple concret de réalisation d'une liste de sites. La délimitation cartographique est également précisée, avec notamment un schéma illustratif et des éléments apparaissant dans les rapports consultés. Les rencontres et visites ont pour cette étape été très instructives, notamment la visite de la Carrière des Mares (voir annexe 5). Le cas des sites avec enjeux multiples (biodiversité et géologie) sera également étudié dans ce rapport mais est pour le moment en cours de rédaction.

L'accent a été mis sur les concertations et consultations, car il est déjà arrivé que la mise en place d'une protection n'aboutisse pas pour des raisons litigieuses entre les parties prenantes et les acteurs de la protection. Il est donc important d'informer, de présenter de façon scientifique tous les éléments pouvant justifier la prise de l'arrêté. Des consignes pour la rédaction des présentations aux communes, au CDNPS et le CSRPN sont Le contenu type d'un arrêté est également indiqué, à partir des précédents arrêtés et modèles des notes ministérielles<sup>[12]</sup>.

Il aurait été intéressant de présenter dans ce document l'efficacité de cet outil, cependant étant relativement récent, il n'y a pas eu encore de véritables retours quant à la bonne mise en œuvre.

### **4) Rapport présentant les outils de protection les plus adaptés à la protection du patrimoine géologique**

Comme expliqué au paragraphe II-4), ce document a pu être élaboré à partir d'entretiens et d'analyse des document cadres des espaces naturels : plans de gestions, chartes, etc. Il est donné en annexe 7, mais l'élément principal qui en ressort est le tableau 2 :

Outil	Intérêt faune/flore	Intérêt géologie	Adapté à la protection du géopatrimoine	Facilité de mise en place
PN	+++	++	+++	-
RNN	+++	++	+++	+
RNR	+++	++	+++	+
Sites classés	-	++	+++	++
APPHN/APPB	+++	+	+	+++
APGL/APPG	-	+++	+++	+++
ENS	++	+	+	+
Sites CEN	+++	++	+++	++
PNR	++	+	+	+
Natura 2000	+++	-	-	++
Grands sites	+	++	+++	-
Géoparcs	-	+++	++	+

*Tableau 2 : Récapitulatif de l'adaptabilité des espaces naturels à la protection du patrimoine géologique*

Chaque outil de protection présente un intérêt qui lui est propre, cependant certains peuvent être plus ou moins adaptés à la protection du patrimoine géologique, et cette particularité est indiquée par les moyens suivants :

- « +++ » : fort intérêt, très adapté, très facile à mettre en place
- « ++ » : intérêt moyen, moyennement adapté, facile à mettre en place
- « + » : peu d'intérêt, peu adapté, moyennement facile à mettre en place
- « - » : pas d'intérêt, pas adapté, difficile à mettre en place

Il est important de préciser que ces notations sont issues de réflexions personnelles, et que dans la réalisation de chaque outil il peut en être autrement, en fonction du contexte, des moyens et des objectifs.

Ce tableau permet alors de démontrer que certains dispositifs seront favorisés pour la faune et la flore, tels que les Parcs Nationaux, les Réserves Naturelles Nationales, les Réserves Naturelles Régionales, les Arrêtés Préfectoraux de Protection Habitats Naturels ou Biotope, les sites gérés et acquis par les Conservatoires d'Espaces Naturels et enfin les zones Natura 2000.

En outre, les dispositifs ciblant le patrimoine géologique sont les Arrêtés-listes départementales de sites d'intérêt géologique ainsi que les Géoparcs. Certains sont cependant fortement adaptés à la protection du patrimoine géologique, c'est le cas notamment des Réserves, Parcs Nationaux, Sites classés, APPG/ALPG, les sites CEN ainsi que les Grands sites. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit d'outils réglementaires pour la plupart, et que lorsque le patrimoine géologique est bien pris en compte dans les objectifs, la préservation des sites géologiques est (d'office) assurée.

L'existence d'un ORE sur la carrière de Villebois dans l'Ain montre ainsi qu'un site CEN peut être parfaitement adapté et protège de façon efficace un site géologique. De même pour la RNR de Marchon, entièrement conçue pour protéger des rudistes visibles sur un affleurement. Les sites classés et les grands sites sont également adaptés à la protection du géopatrimoine, au même titre qu'ils protègent les paysages. Chaque outil possède également ses avantages, ses limites et ses lacunes, présentés dans le rapport.

La question de la facilité de mise en place peut également se poser lors du choix du dispositif qui servira à préserver un site, c'est pourquoi ce tableau indique également que les outils les plus faciles à mettre en place sont les Arrêtés Préfectoraux. L'intérêt de ce document est donc non seulement de montrer que l'outil à favoriser pour la protection d'un site géologique sera l'arrêté-liste et l'APPG, mais également d'informer les DDT qu'il existe d'autres solutions en fonction du contexte local, des enjeux, voire des activités existantes sur le site. A contrario, certains outils seront éliminés dans les réflexions, tels que les zones Natura 2000 ou les PNR, du fait de leur faible intérêt et adaptabilité à la géologie.

## Conclusion

L'étude réalisée montre que le patrimoine géologique peut être protégé dans le cadre de plusieurs dispositifs ciblant le patrimoine naturel comme, pour les plus connus, les Réserves Naturelles, les Parcs Nationaux, les sites classés mais aussi par des dispositifs moins connus comme les sites des Conservatoires d'espaces naturels. On peut ainsi estimer qu'environ 10% des sites de l'inventaire du patrimoine géologique de la région se situent dans des aires de protection forte.

Depuis 2016, un dispositif spécifique vise la protection des géosites : l'arrêté-liste départementale de sites d'intérêts géologiques et l'Arrêté Préfectoral de Protection de Géotopes. Ces outils, mis en place au niveau départemental, présente une certaine facilité de mise en œuvre mais ont encore été peu déployés (3 géotopes protégés en Auvergne-Rhône-Alpes à ce jour dans 2 départements sur 12).

La nouvelle stratégie nationale pour les Aires Protégées adoptée en 2021 est l'occasion de relancer la mise en place de ces outils de protection sur les sites géologiques remarquables et potentiellement menacés. Il est apparu nécessaire d'accompagner les services départementaux, les DDT, dans cette démarche en élaborant un kit de documents, permettant une bonne compréhension de l'outil et les étapes à ne pas oublier, notamment d'analyse amont et de concertation .

Il a été relativement difficile de concevoir ce kit, n'ayant pas beaucoup de notions en matière de protection des espaces naturels et en géologie, et n'ayant pas moi-même mis en place un dispositif tel que l'arrêté préfectoral. Ce stage m'a cependant permis d'obtenir les connaissances et compétences nécessaires à réaliser ce type de travail. J'espère que ces documents seront utiles pour les DDT, et que cela pourra aider à atteindre l'objectif fixé par la SAP de 10 % du territoire sous protection forte. La géologie étant un élément non négligeable du patrimoine naturel, il est nécessaire de le valoriser auprès du public et le préserver. Un certain nombre de questions ont également été soulevées autour de la protection des sites géologiques, en effet dès qu'un site est protégé ou déclaré dans l'inventaire, il est connu des amateurs de géologie, des universitaires, etc., augmentant ainsi le risque de pillages et de dégradations. La protection la plus efficace pour un site géologique passe-t-elle donc par la mise en place d'un dispositif, ou vaut-il mieux qu'il reste dans la confidentialité afin de le préserver ?

## Bibliographie

- [1] : « La protection du patrimoine géologique : Guide juridique » P.Billet 2002 ; Lefebvre&Moncorps, 2010
- [2] : Site internet de l'INPN, présentation du patrimoine géologique  
<https://inpn.mnhn.fr/programme/patrimoine-geologique/presentation>
- [3] : Site internet de la DREAL AuRA, volet « Patrimoine géologique »  
<https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/patrimoine-geologique-r3552.html>
- [4] : « Géopatrimoine en France », Mémoire Hors-Série de la Société géologique de France n°14, 2014, par P. De Wever, G. Egoroff, A. Cornée, et A. Lalanne.
- [5] : « Bilan et analyse critique de l'inventaire du patrimoine géologique en Auvergne-Rhône-Alpes », janvier 2021, par A. Bourgeois
- [6] : « Patrimoine géologique : notion, état des lieux, valorisation », article paru dans la revue naturae en 2019, par De Wever et al.
- [7] : Note interne de la DREAL, mai 2020
- [8] : Site internet de Géofoncier  
<https://www.geofoncier.fr/>
- [9] : Site internet de France-Cadastre  
<https://france-cadastre.fr/>
- [10] : « Déploiement des arrêtés préfectoraux relatifs à la protection des sites d'intérêt géologique en Hauts-de-France - Rapport méthodologique», G. Guyetant, V. Raevel et G.Chevalier, 2020. CEN Hauts-de-France, DREAL Hauts-de-France, 28p.
- [11] : « Dossier préparatoire des arrêtés-listes départementaux des sites d'intérêt géologique de Bretagne », S. Jouvin (DREAL), M. Hoffmann (chargé de mission SGMB-DREAL), P. Jegouzo et M. Jonin (SGMB), 2020. DREAL Bretagne, SGMB, 13p.
- [12] : Note ministérielle du 01 décembre 2016 relative à la protection des sites d'intérêt géologique

## **Point développement durable**

La protection des sites géologiques s'inscrit dans une démarche nationale de préservation des espaces naturels, via la SAP, tout en maintenant les activités anthropiques nécessaires au bon fonctionnement de notre territoire.

La DREAL étant un acteur majeur pour la mise en place et le maintien des aires protégées (subventions, accompagnement), elle met en œuvre une politique de développement durable au sein de ses locaux : poubelles de tri, remboursement des titres de transport en commun à hauteur de 75 %, flotte de véhicules électriques, etc.

L'administration met en place des formations pour les agents, relatives à la biodiversité des zones humides, des rivières, etc. via des visioconférences ou des sorties terrain, et il est possible de participer à des sessions « Fresque du climat ».

## **Point santé/sécurité**

Il n'y a pas eu de manipulations scientifiques au cours de ce stage, mais les différentes sorties terrain ont été réalisées dans le respect des règles de sécurité. Les visites de carrière se sont donc faites avec le port des EPI : casques de chantier, chaussures de sécurité. Le système d'aération au sein des locaux et les détecteurs de CO<sub>2</sub> mis en place permettent un renouvellement et une bonne qualité de l'air.

Des accompagnements psychologiques sont proposés et mis en place par les Ressources Humaines, et il existe des possibilités de réaliser des sorties entre agents : randonnées, pique-nique, etc. dans l'objectif de se connaître.

## Liste des abréviations

**APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope  
**ALPG** : Arrêté-liste départementale de protection de géotopes  
**APPG** : Arrêté Préfectoral de Protection de Géotope  
**APPHN** : Arrêté Préfectoral de Protection des Habitats Naturels  
**AU** : Région Auvergne  
**AuRA** : Région Auvergne-Rhône Alpes  
**CEN** : Conservatoire d'Espaces Naturels  
**CDNPS** : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites  
**CRPG** : Commission Régionale du Patrimoine Géologique  
**CSRPN** : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel  
**DDT** : Direction Départementale des Territoires  
**DIREN** : Direction Régionale de l'Environnement  
**DRE** : Direction Régionale de l'Équipement  
**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement  
**ENS** : Espace Naturel Sensible  
**INPG** : Inventaire National du Patrimoine Géologique  
**MCT** : Ministère de la Cohésion des Territoires  
**MNHN** :  
**MTES** : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire  
**OFB** : Office Français de la Biodiversité  
**PNR** : Parc Naturel Régional  
**RA** : Région Rhône-Alpes  
**RNN** : Réserve Naturelle Nationale  
**RNR** : Réserve Naturelle Régionale  
**SAP** : Stratégie Aires Protégées  
**SIG** : Système d'Information Géographique

## Glossaire<sup>[6]</sup>

Géologie : Science comprenant l'étude des parties de la Terre directement accessibles à l'observation. Elle inclut la sédimentologie, la paléontologie, la minéralogie, la tectonique, la géomorphologie, les paysages géologiques, etc.

Géopatrimoine : faits géologiques qui ont des importances globales (mondiales), nationales ou locales et de sites géologiques qui représentent des phénomènes (volcanisme, ségrégation magmatique, métamorphisme, altération, sédimentation, etc.) ou témoignent de l'histoire de la Terre (paléontologie, tectonique globale, climat, niveau marin, etc.). Concerne des objets de toute taille (du paysage à la taille du minéral) qui sont donc intrinsèquement (par leur valeur propre) ou extrinsèquement importants, par le regard que l'on porte sur eux (culturellement).

Patrimoine géologique : défini avec la notion d'objet géologique remarquable ce qui ressort de son intérêt scientifique, éducatif, de sa rareté, son exemplarité, sa représentativité, sa valeur historique, son état de conservation exceptionnel, sa qualité esthétique, etc.

Géodiversité (selon Bétard 2017:27) : variabilité du monde abiotique, dans ses composantes géologiques (roches, minéraux, fossiles), géomorphologique (formes du relief), pédologique (sols) et hydrologique (eaux de surface et souterraines), ainsi qu'à l'ensemble des processus naturels (internes et externes) et anthropogéniques qui en sont à l'origine

Géosite ou géotope: localité qui possède une certaine importance pour la compréhension de l'Histoire de la Terre (Reynard 2004), site d'intérêt géologique

### Géopatrimoine français :

Massifs anciens (Massif armoricain, Ardennes, Massif central, Saint-Pierre et Miquelon)

Chaînes plissées plus récentes (Alpes, Pyrénées, alpes calédoniennes)

Arcs insulaires (Antilles)

Points chauds (La Réunion)

Grandes provinces ignées (Kerguelen)

Grands bassins sédimentaires (Bassin parisien, aquitain et du Sud-Est)

Fossés d'effondrement (Alsace, Limagne)

Quarante stratotypes en France

## Résumé

 Le **patrimoine géologique** est une composante non négligeable du patrimoine naturel et il est à l'origine d'une grande biodiversité. Il est de ce fait fragile, soumis aux **pressions anthropiques** et il est donc nécessaire de le protéger. L'Etat français a récemment adopté la **Stratégie Aires Protégées**, déclinée à échelle régionale, qui prévoit 30 % de son territoire sous protection, dont 10 % sous **protection forte**, d'ici 2030. Elle fait suite à la Stratégie de Création des Aires Protégées de la décennie précédente. Ce rapport explique comment a été élaboré un **kit de documents** permettant la mise en place de deux dispositifs de protection : **l'Arrêté-liste départementale de sites d'intérêts géologiques** et **l'Arrêté Préfectoral de Protection de Géotopes**. Ce kit est destiné aux **Directions Départementales des Territoires** afin de les accompagner et les aider dans leurs démarches.

## Abstract

**Geological heritage** is an important part of our natural heritage, as it is the source of a great deal of biodiversity. As a result, it is fragile and subject to **anthropic pressures**, and must therefore be protected. The French government recently adopted the **Protected Areas Strategy**, which has been declined on a regional scale, with 30% of its territory under protection, including 10% under **strong protection**, by 2030. It follows on from the Strategy for the Creation of Protected Areas of the previous decade. This report explains how a **kit of documents** has been built to enable two protection mechanisms to be put in place: **the Arrêté-liste départementale de sites d'intérêts géologiques** and the **Arrêté Préfectoral de Protection de Géotopes**. This kit is destined to the **Directions Départementales des Territoires** to help them with their procedures.